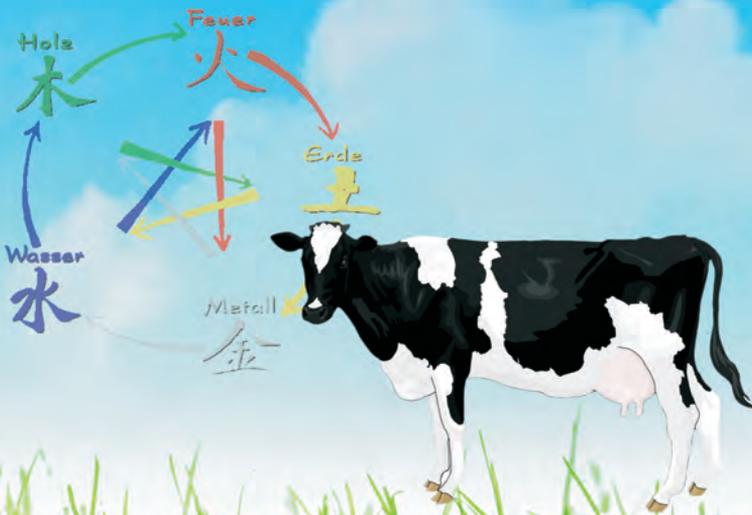


Katrin Freudenberg

Kontrollierte klinische Studie über
den Einfluss einer Akupunktur-
behandlung auf die postoperative
Entwicklung von Kühen mit
linksseitiger Labmagenverlagerung



INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.

beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2010

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1st Edition 2010

© 2010 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

Aus dem Klinikum Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität
Klinik für Wiederkäuer und Schweine
(Innere Medizin und Chirurgie)

Betreuer: Prof. Dr. K. Doll

**Kontrollierte klinische Studie über den Einfluss einer
Akupunkturbehandlung auf die postoperative Entwicklung
von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung**

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

Katrin Therese Freudenberg
Tierärztin aus Siegen

Gießen 2010

Gefördert durch ein Stipendium der Richard-Winter-Stiftung

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. habil. G. Baljer

Gutachter/in: Prof. Dr. K. Doll

PD Dr. S. Tacke

Tag der Disputation: 8. März 2010

Teile dieser Arbeit wurden bereits veröffentlicht:

1.

K. Freudenberg, A. Nitzschke, S. Arlt, K. Failing, K. Doll:

KONTROLLIERTE KLINISCHE STUDIE ÜBER DEN EINFLUSS EINER AKUPUNKTURBEHANDLUNG AUF DIE POSTOPERATIVE ENTWICKLUNG VON KÜHEN MIT LINKSSEITIGER LABMAGENVERLAGERUNG.

Proc. 16. Jahrestagung der FG „Innere Medizin und klinische Labordiagnostik“ der DVG 2./3. Februar 2008 in Gießen.

Tierärztliche Praxis Kleintiere 2008 1:A4

2.

Freudenberg K, Nitzschke A, Arlt S, Failing K, Doll K:

KONTROLLIERTE KLINISCHE STUDIE ÜBER DEN EINFLUSS EINER AKUPUNKTURBEHANDLUNG AUF DIE POSTOPERATIVE ENTWICKLUNG DER LABMAGENMOTILITÄT BEI KÜHEN NACH OPERATION EINER LINKSSEITIGEN LABMAGENVERLAGERUNG.

Proc. 7. Berlin-Brandenburgischer Rindertag, 9.-11. September 2008 in Berlin: 171-172

<u>Inhaltsübersicht</u>	Seite
Abkürzungen	5
1. Einleitung	8
2. Schrifttum:	10
2.1 Labmagenverlagerungen beim Rind	10
2.1.1. Pathogenese	10
2.1.2. Ätiologie	11
2.1.3. Klinische Erscheinungen und pathophysiologische Auswirkungen	13
2.1.4. Labordiagnostik der Magen-Darmfunktion	14
2.1.5. Prognose und Therapie der Labmagenverlagerung	16
2.2 Akupunktur	17
2.2.1. Grundlagen der Akupunktur	17
2.2.2. Geschichtlicher Hintergrund der Akupunktur	23
2.2.3. Auswahl spezieller Akupunkturpunkte für die Behandlung	23
2.2.4. Wissenschaftliche Studien zur Akupunktur	27
2.2.4.1. Tiermedizin	27
2.2.4.2. Humanmedizin	30
3. Eigene Untersuchungen	32
3.1. Material und Methoden	32
3.1.1. Auswahl der Patienten	32
3.1.1.1. Begleittherapie, Haltungs- und Fütterungsbedingungen	33
3.1.1.2. Randomisierung	33
3.1.2. Zielkriterien	33
3.1.2.1. Hauptzielkriterien.	33
3.1.2.2. Nebenzielkriterien	33
3.1.3. Klinische Untersuchung	34
3.1.3.1. Futteraufnahme	36
3.1.3.2. Pansenmotorik	37
3.1.3.3. Bauchdeckenspannung	37
3.1.3.4. Milchleistung	37
3.1.3.5. Kotmenge und Kotkonsistenz	37
3.1.3.6. Harnuntersuchung	38
3.1.3.6.1. Harngewinnung	38
3.1.3.6.2. Ketonkörperbestimmung	38
3.1.3.7. Körperinnentemperatur	39
3.1.4. Hämatologische und klinisch-chemische Untersuchungen	39
3.1.4.1. Blutentnahme	39
3.1.4.2. Verwendete Labormethoden	40
3.1.5. OP-Technik	41
3.1.5.1. Entfernung der Elektroden	42
3.1.6. Auswahl der Punkte	42
3.2. Statistische Auswertung	48
4. Ergebnisse der eigenen Untersuchungen	50
4.1. Angaben zu den Patienten	50
4.2. Hauptzielkriterien	50
4.2.1. Milchleistung	51
4.2.2. β -Hydroxybutyrat	52
4.2.3. NEFA	53
4.3. Nebenzielkriterien	54
4.3.1. Labordiagnostische Parameter	54
4.3.1.1. Base Excess	54
4.3.1.2. Hämatokrit	56
4.3.1.3. Chlorid	57
4.3.1.4. Calcium (ion.)	58
4.3.1.5. Phosphat (anorg.)	59

4.3.1.6. Gesamt-Bilirubin	60
4.3.1.7. GLDH	61
4.3.1.8. Glukose	62
4.3.1.9. Gesamt-Leukozyten	63
4.3.2. Klinische Parameter	64
4.3.2.1. Futteraufnahme – Heu	64
4.3.2.2. Futteraufnahme – Kraftfutter	65
4.3.2.3. Pansenmotorik – Intensität	67
4.3.2.4. Pansenmotorik – Kontraktionen	70
4.3.2.5. Bauchdeckenspannung	73
4.3.2.6. Kot-Konsistenz	74
4.3.2.7. Kotmenge	76
4.3.2.8. Ketonkörper im Harn	78
5. Diskussion	80
5.1. Einleitung	80
5.2. Durchführung der Akupunktur	81
5.2.1. Auswahl der Akupunkturpunkte	81
5.2.2. Behandlungsdauer	82
5.2.3. Behandlungszeitpunkt	82
5.2.4. Begleitende Antibiotikatherapie	83
5.2.5. Einfluss der Therapeutin	83
5.3. Weitere Einflussgrößen	83
5.3.1. Elektromyographie	83
5.3.2. Blutabnahme	84
5.3.3. Anzahl der Tiere	85
5.4. Begründung für den Verzicht auf eine Placebo-Gruppe	85
5.5. Einzelne Parameter	86
5.5.1. Pansenmotorik	86
5.6. Abschließende Betrachtung	89
5.6.1. Bedeutung der Ergebnisse	89
5.6.2. Schlussfolgerung	90
6. Zusammenfassung	91
6.1 Summary	92
7. Literaturverzeichnis	93
8. Anhang	106
8.1. Untersuchungsbögen zur Dokumentation der Patientendaten	106
8.1.1. Blutparameter	106
8.1.2. Klinische Parameter	107
8.1.3. Stallkarte	109
8.2. Unterlagen für Patientenbesitzer	111
8.2.1. Aufklärungsbogen	111
8.2.2. Zustimmungsbogen	112
8.3. Tabellen	113
8.3.1. Übersicht über die untersuchten Patienten (Alter und Erkrankungsdauer)	113
8.4. Verzeichnisse	115
8.4.1. Abbildungsverzeichnis	115
8.4.2. Tabellenverzeichnis	116

Abkürzungen:

Abb.: Abbildung

Abs.: Absatz

anorg.: anorganisch

a. p.: ante partum

ANOVA: analysis of variance = Varianzanalyse

AP: Akupunkturpunkt

ATF: Akademie für Tierärztliche Fortbildung

BCS: Body Condition Score

BE: Base Excess

β-HBA: β-Hydroxybutyrat

Bl: Blasenmeridian

Bl-21: 21. Akupunkturpunkt des Blasenmeridians („Wei Shu“ oder auch „Wei Yu“)

bzw.: beziehungsweise

ca.: circa

DMI: dry matter intake

EAP: Elektroakupunktur

et al.: et alii (und Mitarbeiter)

etc.: et cetera

d. h.: das heißt

EDTA: Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (Ethylendiamintetraessigsäure)

EMG: Elektromyographie

FK: Funktionskreis (= Wandlungsphase)

GB: Gesamt Bilirubin

gem.: gemäß

ggr.: geringgradig

GCP: Good Clinical Practice

G/l: Giga pro Liter = 10⁹/l

GLDH: Glutamat-Dehydrogenase

Hg: Hydrargyrum = chemisches Symbol für Quecksilber

hgr.: hochgradig

ion.: ionisiert

i. v.: intravenös

l: Liter

KWS: Klinik für Wiederkäuer und Schweine

LAN: local area network

LDA: left displacement of the abomasum

LM: Labmagen
LMV: Labmagenverlagerung
M.: Musculus
Ma: Magenmeridian
Ma-36: auch Magen-36; 36. Punkt des Magenmeridians („Zusanli“)
max: Maximum
mgr.: mittelgradig
min: Minimum
mmol: Millimol
m.o.w.: mehr oder weniger
MP: Milz-Pankreasmeridian
MP-6: 6. Punkt des Milzmeridians („Sanyinjiao“)
NEFA: nonesterified fatty acid
nm: Nanometer
NPN: Non Protein Stickstoff
o. g.: oben genannte
OP: Operation
p. p.: post partum
RCT: randomised controlled trial = kontrollierte klinische Studie
s: Standardabweichung
Sanyinjiao siehe MP-6
s. o.: siehe oben
s. u.: siehe unten
SBH: Säure Basen Haushalt
SF: Streufaktor
sog.: sogenannte
Sp-6: engl. splen = Milz (siehe MP-6)
St-36: engl. stomach = Magen (siehe Ma-36)
TCVM: traditionelle chinesische Veterinärmedizin
TCM: Traditionelle Chinesische Medizin
TG: Triglycerid
T/l: Tera pro Liter = $10^{12}/l$
u.a.: unter anderem
UV: Ultraviolettstrahlung
V: Vena
Wei Shu: siehe BI-21
 \bar{x} : arithmetischer Mittelwert

\bar{x}_g : geometrischer Mittelwert

Zusanli: siehe Ma-36

↑ : steigend

↓: sinkend

*: Markierung innerhalb einer Grafik zur Verdeutlichung eines signifikanten Unterschieds

1. Einleitung

Labmagenverlagerungen wurden erstmals in den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts in nennenswerter Anzahl beobachtet (Begg, 1950; Moore et al., 1954; Dirksen, 1961 a, b). Seither hat ihre Häufigkeit kontinuierlich zugenommen. In neueren nordamerikanischen Untersuchungen wird die durchschnittliche Laktationsinzidenz mittlerweile mit 3 bis 5 % angegeben (Gröhn et al., 1998, Zwald et al., 2004a; LeBlanc et al., 2005), in einzelnen Herden können aber auch Inzidenzen von über 10 %, in Extremfällen sogar über 20 % pro Laktation erreicht werden (Dawson et al., 1992; Pehrson u. Stengärde, 1998). Nach Wolf et al., (2001a,b) liegt die mittlere Laktationsinzidenz bei den Deutschen Holsteins bei 1,6 %, in einzelnen Betrieben werden aber auch hier weit höhere Werte erreicht (bis zu 7,5 %; Poike u. Füll, 1998).

In den letzten 50 Jahren wurde anhand epidemiologischer und experimenteller Studien eine Reihe von Risikofaktoren identifiziert, welche das Auftreten von Labmagenverlagerungen begünstigen, doch ist die eigentliche Ursache nach wie vor unbekannt. Bereits Dirksen (1961a, b), und nach ihm eine Vielzahl weiterer Autoren, hatte postuliert, dass der Aufgasung des Labmagens eine Motilitätsstörung – im Sinne einer Hypo- oder Atonie – vorausgeht. Weitere Befunde deuten darauf hin, dass bei manchen Kühen eine mehr oder weniger ausgeprägte Labmagenatonie auch nach operativer Korrektur der Labmagenverlagerung noch über mehrere Tage besteht, selbst wenn sich diese klinisch und labordiagnostisch nicht immer erkennbar manifestiert (Hummel, 2005). Diese Motilitätsstörung könnte nicht nur das Auftreten einer Verlagerung, sondern auch die Rezidivneigung nach konservativer Therapie einer linksseitigen Labmagenverlagerung erklären.

Zur Behandlung dieser Motilitätsstörung wurden in den letzten Jahren verschiedene Prokinetika empfohlen, wie Erythromycin (Witek u. Constable, 2005), Betanechol (Michel et al. (2003) oder Neostigmin (Nam, 1997). Wobei Buehler et al. (2008) betonen, dass das Angebot an Prokinetika ungenügend sei. Daneben gibt es aber auch einzelne Publikationen, denen zufolge sich eine Störung der Magenmotilität bei anderen Spezies durch Akupunkturstimulation bestimmter Punkte beseitigen lassen soll (Menschen: Chang, 2001; Hunde: Kim, 2000; Luna, 1999; Ouyang, 2002; Ratten: Liu, 2004, Sugai, 2004; Tabosa, 2004; Tatewaki, 2003). Eine Überprüfung der Wirksamkeit dieser Therapie anhand einer kontrollierten klinischen Studie wurde bislang jedoch noch nicht durchgeführt.

In der vorliegenden Arbeit sollte deshalb geklärt werden, ob sich die Akupunkturstimulation hierfür in der Literatur beschriebener und in der Praxis „bewährter“ Punkte günstig auf die Rekonvaleszenz von Kühen nach Operation einer linksseitigen Labmagenverlagerung auswirkt. Als Kontrollgruppe dienten Labmagenpatienten, bei denen keine Akupunkturbehandlung durchgeführt wurde, die aber ansonsten identisch behandelt wurden. Arbeitshypothese war dabei, dass sich eine raschere Normalisierung der Labmagenmotilität post operationem auch in einer signifikant schnelleren Normalisierung der klinischen Befunde sowie des Flüssigkeits-, Elektrolyt- und Säure-Basenhaushaltes sowie der

energetischen Situation manifestieren müsste. Zugleich sollte diese Arbeit damit einen Beitrag liefern zur Validierung der Wirksamkeit der Akupunktur, einer inzwischen in Human- wie Veterinärmedizin sehr beliebten Therapieform, zu der bislang aber immer noch nicht allzu viele Studien von hinreichender Evidenz vorliegen.

2. Schrifttum

2.1 Labmagenverlagerung beim Rind

Die Häufigkeit von Labmagenverlagerungen (LMV) bei Milchkühen hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugenommen (Kümper u. Seeger, 2003a). Untersuchungen in hessischen Holstein-Herden ergaben eine mittlere Laktationsinzidenz von 2,3 % (Doll, 2007). In Norddeutschland lag diese Häufigkeit bei 1,6 % (Wolf et al., 2001b) und in den neuen Bundesländern bei 1,75 % (Poike u. Füll, 1998).

Betroffen sind meist Tiere im Alter von 4-7 Jahren (Constable, 1992).

Diese Erkrankung verursacht erhebliche ökonomische Verluste durch Behandlungskosten (Geishauser, 1998), signifikant verminderte Milchleistung (Geishauser, 1998, Hamann et al., 2004) und verminderte Nutzungsdauer (Geishauser, 1998) sowie durch Reproduktionsstörungen und vorzeitige Abgänge (Breves, 2006). Die Milch-Verluste durch linksseitige Labmagenverlagerung sind bei den leistungsstärksten Kühen am höchsten (Dettileux et al., 1997).

Betroffene Kühe erreichen erst etwa 3 bis 4 Monate nach Behandlung der Labmagenverlagerung wieder die Milchleistung nicht betroffener Tiere (Bartelett et al., 1995).

2.1.1 Pathogenese

Aufgrund einer motorischen Funktionsstörung des Labmagens (Dirksen, 1967), welche durch Hypotonie oder sogar Atonie gekennzeichnet ist (Constable, 1992; Dirksen, 1961), kommt es einerseits zu einer Verhinderung (Dirksen, 2002; Breves, 2006) bzw. Reduktion (Kümper u. Seeger, 2003a) der Gasentleerung, was zur Aufgasung des Labmagens führt (Kümper u. Seeger, 2003a). Zusätzlich wird aufgrund der Stase des Labmageninhalts vermehrt Gas gebildet (Rossow, 2003b). Die vermehrte Freisetzung der beiden Gase CO₂ und Methan kann nach Breves (2006) als primäre Ursache definiert werden. In der Folge dehnen sich Fundus und Corpus abomasi aus (Dirksen, 2002). Die anatomischen Besonderheiten des Rindes ermöglichen dem Labmagen und dem Duodenum vielfältige Lageveränderungen (Kümper u. Seeger, 2003). Das Organ gibt dem Zug der größer werdenden Gasblase nach und schiebt sich entweder nach links zwischen Pansen und linker Bauchwand (Dislocatio abomasi sinistra) oder nach rechts zwischen Darmscheibe und rechter Bauchwand (Dislocatio abomasi dextra) nach kaudodorsal. (Dirksen, 2002; Kümper u. Seeger, 2003a)

Das Krankheitsbild differiert je nach Gasvolumen und Verlagerungsgrad und den daraus resultierenden systemischen Auswirkungen (Dirksen, 2002).

Die **linksseitige Labmagenverlagerung** (LDA: left displacement of the abomasum) kommt wesentlich häufiger vor als die Verlagerung nach rechts (Dirksen, 2002). Es besteht eine deutliche Beziehung zum Partus (Dirksen 1961, Dirksen, 2002): 80 % der Verlagerungen treten innerhalb des ersten Monats post partum auf (Dirksen, 2002). Die meisten Fälle finden sich in den Wintermonaten, was zum einen auf die Fütterung, zum anderen auf die saisonale Häufung von Geburten zurückgeführt wird (Dirksen et al., 2002). Constable (1992) fand hingegen die meisten Fälle im Frühjahr - besonders im März - und die wenigsten im Herbst.

Auf **rechtsseitige Labmagenverlagerung** (RDA: right displacement of the abomasum) entfallen bei Holstein-Rindern nur 15-20 % aller Verlagerungen (Weiss, 2007); dabei besteht nach Weiss (2007) kein bzw. laut Dirksen (2002) ein geringer (20 %) Zusammenhang zu Hochlaktation und Puerperium. Jüngere sowie männliche Rinder scheinen häufiger von RDA als von LDA betroffen zu sein (Dirksen, 2002).

Die RDA ist häufig mit einer Torsion des Organs verbunden (Dirksen, 2002; Kümper u. Seeger, 2003a). Die Drehung kann bis zu 360° (Volvu lus abomasi) und mehr betragen und sogar Psalter und Haube mit einbeziehen. Das Duodenum wird durch diese Lageveränderung um den Labmagen gewunden und gerät unter Spannung. Dadurch wird der Ingestafluss unterbrochen, was zu einem akuten Ileuszustand führen kann (Dirksen, 2002). Werden auch Blut- und Lymphgefäße komprimiert, kann es zur hämorrhagischen Infarzierung kommen. (Dirksen, 2002; Kümper u. Seeger, 2003a).

2.1.2 Ätiologie

Die eigentliche Ursache für das Auftreten einer LMV ist bis heute nicht geklärt (Wolf et al., 2001a; Breves, 2006; Doll, 2007). Dirksen (2002) spricht von einer plurikausalen Ätiologie.

Es werden daher in der Literatur nur prädisponierende Faktoren diskutiert, welche das Risiko für das Auftreten einer Labmagenverlagerung erhöhen.

Das Zusammentreffen mehrerer prädisponierender Faktoren kann zum Auftreten einer Labmagenverlagerung führen, wobei jeder zusätzliche Faktor die Wahrscheinlichkeit erhöht (Coppock, 1974).

Bevorzugt betroffen sind Kühe der milchbetonten Rassen (Constable, 1992; Dirksen, 2002; Kümper u. Seeger, 2003a), wie Deutsche Holsteins und Holstein-Friesian (Wolf et al., 2001 a, b) sowie Guernsey und Ayrshire (Constable, 1992; Geishauser, 1998).

Besonders gefährdet sind Tiere aus intensiv gefütterten Leistungszuchten (Dirksen, 1967) bzw. Kühe mit einer Durchschnittsleistung von > 6000 kg Milch (Dirksen, 2002). Dirksen konnte 1961 nachweisen, dass Futterumstellung und Anpassung an eine neue Umgebung erheblichen Einfluss auf die Entstehung der Labmagenatonie und Verlagerung haben

können. Er hob damals schon hervor, dass Tiere mit hoher Milchleistung besonders empfindlich reagieren (Dirksen, 1961). Das wurde von Coppock (1974) und von Ricken et al. (2004) bestätigt. Auch Lotthammer (1992) wies auf die deutliche Beziehung zwischen der durchschnittlichen Herdenleistung in Milch-kg und dem Auftreten von Labmagenverlagerungen hin. Wobei sich die Inzidenz von 8,1 % bei unter 5500 kg auf 34 % bei über 8000 kg mehr als vervierfachte. Rohrbach et al. (1999) dagegen vertreten die Ansicht, dass eine hohe Milchleistung keinen direkten Einfluss auf die Entstehung der Labmagenverlagerung hat. Sie gehen vielmehr davon aus, dass das häufige Auftreten von Labmagenverlagerungen in Herden mit hoher Milchleistung mit der Fütterung in Verbindung steht. Wahrscheinlich begünstigt die Ernährungsweise, die für eine hohe Milchproduktion notwendig ist, die Entstehung der LMV (Constable et al., 1992; Rohrbach et al., 1999).

Aufgrund der Problematik der Energieversorgung in den ersten Laktationswochen und deren Bedeutung für das Auftreten einer LMV soll nach Lotthammer (1992) und Cameron et al. (1998) zur Vorbeuge eine gezielte, bedarfsgerechte Fütterung angestrebt werden. Nach Constable et al. (1992) kann daher durch eine Fütterung mit einem Rohfasergehalt von über 17 % während der postpartalen Zeit die Pansenbarriere aufrechterhalten und das fütterungsinduzierte Auftreten der Labmagenatonie minimiert werden.

Breves (2006) betont allerdings, dass die LMV zwar eine Assoziation mit dem Leistungsniveau aufweise, aber bislang nicht ursächlich auf leistungsbedingte Faktoren zurückgeführt werden könne. Auch Hamann et al. (2004) konnten in ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen hoher Milchproduktion und dem Risiko für das Auftreten einer LMV finden.

Eine genetische Prädisposition bei Deutschen Holstein Kühen für die Labmagenverlagerung war nach Wolf et al. (2001a) sehr wahrscheinlich und konnte von Ricken et al. (2004) bestätigt werden. Der Grad der Erblichkeit von Labmagenverlagerungen beträgt nach Geishauser (1998) bei schwarzbunten Deutschen Holstein-Kühen 24 %. Das entspricht einem mittelgradig erblichen Leiden und kann mit züchterischen Mitteln vermindert werden (Geishauser, 1998).

Ein signifikant höheres Risiko für das Auftreten einer LMV besteht nach Cannas da Silva et al. (2004) ein bis drei Tage nach einem Wetterwechsel von gutem zu schlechtem Wetter. Daher sollten die Wetterverhältnisse zu den prädisponierenden Faktoren für das Auftreten einer LMV gerechnet werden.

Ein wichtiger Einflussfaktor für die Labmagenverlagerung ist weiterhin auch die Mehrlingsträchtigkeit. Gründe dafür sind der durch die Trächtigkeit verursachte erhöhte

Stress sowie das vermehrte Raumangebot im Abdomen nach der Kalbung (Constable, 1992; Wolf et al., 2001a).

Die Ergebnisse der Studie von Rohrbach et al. (1999) ergaben, dass bei Milchkühen mehrere geburtsassoziierte Geschehnisse, wie Nachgeburtsverhaltung, Zwilling- oder Totgeburt und Gebärpause, mit der Entstehung der Labmagenverlagerung in Verbindung stehen. Es wird betont, dass eine Metritis die Voraussetzung für eine LMV schaffen kann, da Endotoxine die Labmagenentleerung herabsetzen sollen (Rohrbach et al., 1999).

Bereits 1992 erklärten Constable et al. sowohl Metritis als auch Mastitis zu Risikofaktoren, da diese Krankheiten eine Alkalose und hohe Endotoxin-Konzentrationen bedingen können. In der Folge können diese Begleitumstände zu einer Labmagenatonie und zu einer reduzierten Pansenfüllung führen, was dann wiederum das Auftreten einer LMV begünstigt.

Geishauser (1998) konnte zeigen, dass die subklinische Ketose ein Risikofaktor für die Labmagenverlagerung darstellt. Den deutlichen Zusammenhang zwischen Ketose und Labmagenverlagerung erklären Rohrbach et al. (1999) mit einer reduzierten Futteraufnahme, welche die Pansenfüllung verringert und dadurch die Barrierefunktion des Pansens gegen eine Verlagerung des Labmagens herabsetzt.

Weitere Risiko-Indikatoren für das Auftreten einer LMV seien erhöhte Werte von AST im Blut sowie β -HBA-Gehalte in Blut und Milch und ein erhöhter Fett-Eiweiß-Quotient in der Milch. Diese Werte waren nach Geishauser (1998) ein bis drei Wochen vor Feststellung einer LMV erhöht, aufgrund geringer Spezifität und Sensitivität seien sie aber nicht zur Früherkennung der Erkrankung geeignet. Auch LeBlanc et al. (2005) fanden vor Auftreten einer LMV erhöhte Werte u.a. an β -HBA und NEFA. Zur Erkennung eines erhöhten LMV-Risikos schlagen LeBlanc et al. (2005) vor, in der Woche ante partum die NEFA Konzentration und in der ersten Woche p.p. die β -HB-Konzentration zu bestimmen.

Constable et al. (1992) geben zu bedenken, dass die beobachteten epidemiologischen Faktoren nicht das Gesamtbild dieses Krankheitskomplexes repräsentieren. Die Statistiken seien möglicherweise verzerrt, da die LMV bei Tieren der Fleischrassen und bei männlichen Exemplaren aus Milchrassen aufgrund zum Teil unscheinbarer klinischer Anzeichen vermutlich oft übersehen werden und eher als Zufallsbefund festgestellt werden.

2.1.3 Klinische Erscheinungen und pathophysiologische Auswirkungen

Bei ausgeprägter linksseitiger und bei der rechtsseitigen Labmagenverlagerung kommt es als Folge der Einschränkung bzw. Unterbrechung der Magen-Darmpassage zum abomasoruminalen Reflux. Dadurch fließen auch Chlorid-Ionen in den Pansen zurück, und es entsteht durch die Sequestration des Salzsäure-haltigen Mageninhaltes ein

Chloridmangel im Duodenum, so dass hier nicht mehr ausreichend Chlorid-Ionen für den Bikarbonat-Austausch zur Verfügung stehen. Diese Störung der Elektrolythomöostase führt zu einer Verschiebung des Blut-pH-Wertes in den alkalischen Bereich. Insgesamt kommt es zu einer hypochlorämischen, hypokaliämischen metabolischen Alkalose (Rossow, 1994, Dirksen, 1985; Kümper u. Seeger, 2003a).

Das Auftreten einer hypochlorämischen, metabolischen Alkalose wurde von Vörös u. Karsai (1987) in mehreren Fällen bereits vor dem Auftreten der typischen klinischen Erscheinungen der LMV beobachtet. Sie vermuten als Ursache eine Dysfunktion des atonischen, aber noch nicht verlagerten Labmagens.

2.1.4 Labordiagnostik der Magen-Darmfunktion

Die meisten Stoffwechselstörungen gehen mit einer deutlichen Veränderung der im Blut messbaren Parameter einher. Diese Abweichungen können daher diagnostisch genutzt werden. Der Base Excess (BE) ist definiert als „diejenige Menge einer starken Säure bzw. Base (in mmol/l), welche – bei normalem pCO₂ und normaler Körpertemperatur - zur Titration des betreffenden Blutes auf normalen pH nötig ist“ (Dirksen, 2002) oder „Abweichung des gemessenen Standardbicarbonats vom Normalwert von 24 mmol/l“ (Ungemach, 1997). Der Normalwert liegt mit -3 bis +3 mmol/l (Gründer u. Stöber, 1990) bzw. -0,5 bis +2,5 mmol/l (Rossow, 1994) nahe bei 0 (Kraft, 1999). Ein positiver BE kennzeichnet eine alkalotische Stoffwechsellaage, ein negativer Wert steht für eine Azidose. Die Normalisierung der Werte deutet darauf hin, dass zumindest der Transport von Flüssigkeit und Elektrolyten durch den Labmagen wieder ungestört möglich ist. Aufgrund der o. g. Zusammenhänge werden die Serum-Elektrolyte und der Säure-Basen-Haushalt als indirekte Parameter zur Beurteilung der postoperativen Labmagenentleerung bei Kühen mit LMV herangezogen (De Barros Filho, 2002).

Die Normalisierung des Stoffwechsels und die damit verbundene Wiedererlangung der Leistungsfähigkeit sind wichtige Kriterien für eine Beurteilung der Rekonvaleszenz nach einer Labmagenverlagerung. Nach Barthmann (2002) sei die Milchleistung von Rindern (im Verhältnis zu deren bisherigen Leistung) ein objektiver Gradmesser für die Gesundheit des Tieres.

Informationen über die Wiederherstellung der Verdauungsfunktion können klinisch und labordiagnostisch anhand der energetischen Versorgungslage des Patienten erhalten werden. Denn nach Fürll (2004) bestimmen der Energie-, Eiweiß-, Mineral- und Spurenelementstoffwechsel sowie der Säure-Basen- und Vitamin-Haushalt wesentlich die Leistungen, wie Milchbildung, Wachstum, Mastleistung und Fruchtbarkeit. Daher ist über eine Stoffwechselüberwachung eine Gesundheitsanalyse möglich.

Hinsichtlich der Überwachung der Futtermittelaufnahme sollte eine semiquantitative Beurteilung ausreichen, da Seeger (2004) eine so enge Korrelation von Futtermittelaufnahme und Milchleistung feststellte, dass anhand der Milchleistung Rückschlüsse auf die Nährstoffversorgung möglich sind.

Hinweise auf Stoffwechselveränderungen ergeben sich nach Vazquez-Anon et al. (1994) aus:

1. verringerter Futtermittelaufnahme
2. erhöhter Plasma-Glukose-Konzentration
3. erhöhter Plasma-NEFA-Konzentration
4. erniedrigter Plasma- β -HBA-Konzentration
5. hohem Triglyceridgehalt der Leber

Prinzipiell kann auch anhand der Entwicklung der Körperkondition (body condition score, BCS) die Energie-Bilanz eines Tieres dargestellt werden. Allerdings können damit kurzfristige Änderungen im Energiehaushalt nicht erkannt werden. Dazu ist die Kontrolle der Plasma-NEFA-Konzentration besser geeignet (Herdt, 1996). NEFA (nonesterified fatty acids) sind freie Fettsäuren, die durch Mobilisation des Depotfetts freigesetzt werden (Rossow, 2003). Die Plasma-NEFA-Konzentration wird als Maß für die Energiebilanz genutzt (Herdt, 1996; Rossow 2003 c).

Einem akuten Anstieg der Konzentration an NEFA im Plasma liegen nach Vazquez-Anon et al. (1994) zwei Ursachen zugrunde:

1. verringerte Aufnahme an Trockenmasse (DMI)
2. Anstieg der lipolytischen Hormone im Plasma (Puerperium)

Im ersten Fall kommt es zu einer negativen Energiebilanz, wenn im Vergleich zum Bedarf unzureichend Energie aufgenommen wird.

Zur Deckung dieses Defizits werden Fettsäuren aus den Fettdepots mobilisiert (Plasma-NEFA-Konzentration \uparrow); diese werden dann in der Leber entweder in Lipoproteine (Blutfette) eingelagert oder, wenn in den Mitochondrien das für die Oxydation von Acetyl-CoA notwendige Oxalacetat nicht ausreichend zur Verfügung steht (= „ketogene Stoffwechsellage“), in Ketonkörper umgewandelt (β -HB Konzentration \uparrow). Eine eindeutige Auskunft über den Grad der Acetonämie erhält man durch die Ermittlung der Konzentration an Gesamtketonkörpern oder an β -Hydroxybutyrat (β -HB) (Piatowski et al., 1990), dem bedeutendsten der drei Ketonkörperarten (Kraft et al., 1999).

Die Serumkonzentrationen an β -HBA und an freien Fettsäuren sind ein Indikator für das Energiedefizit der an LMV leidenden Kühe (Mudron et al., 1994).

Zu physiologischen Stoffwechselveränderungen kommt es im Zusammenhang mit dem Partus, der häufig einer Labmagenverlagerung vorausgeht (s. o.). Im Rahmen der Kalbung

steigt die Ketonkörperkonzentration p. p. an (Vazquez-Anon et al., 1994; Doepel et al., 2002). Nach Doepel et al. (2002) erreicht die β -HB-Konzentration am Tag 1 p. p. ihr Maximum und sinkt danach wieder ab.

Der Plasma-NEFA-Gehalt einer Kuh steigt bereits 5 Tage a. p. an, erreicht die höchsten Werte zum Zeitpunkt der Kalbung und sinkt bis zur 3. Woche p. p. wieder ab (Vazquez-Anon et al., 1994). Dagegen fanden Müller u. Sauerwein (2005) die höchsten Plasma-NEFA-Werte leicht verzögert in der ersten Woche p. p.. Danach sanken diese wieder ab und erreichten in der 10. Woche p. p. wieder die Ausgangskonzentrationen.

Das Ausmaß der Freisetzung von freien Fettsäuren und Ketonkörpern sei umso größer, je stärker die Reduktion der Futteraufnahme vor dem Kalben war (Rossow, 2003 c).

Weiterhin sei die NEFA-Konzentration bei Kühen mit mäßiger Fettleber zweimal so hoch wie bei Kühen mit geringgradiger Fettleber (Vazquez-Anon et al., 1994), was den Zusammenhang zwischen NEFA-Konzentration und Fettstoffwechsel (im Sinne des Energiehaushalts des Tieres) verdeutlicht.

Eine Triglycerid-Einlagerung in der Leber setzt erst nach einem akuten Anstieg der Plasma-NEFA-Konzentration ein. Daher gelten die NEFA als einer der mitwirkenden Faktoren für eine Triglycerid-Akkumulation in der Leber (Vazquez-Anon, 1994).

Da der BCS und die geschätzte Energiebilanz nach Müller u. Sauerwein (2005) nicht die tatsächliche Stoffwechsellage des Tieres erfassen, sollte nach Lotthammer (1981) im Hinblick auf die Energieversorgung zusätzlich noch Phosphat gemessen werden, da die Konzentration an anorganischem Phosphat im Blut Hinweise auf die nutritive Versorgung mit diesem Mineralstoff gibt (Lotthammer 1981).

Diese einzelnen labordiagnostisch bestimmbaren Parameter ergeben zusammen eine Möglichkeit, die Stoffwechsellage des Tieres zu überwachen.

Nach Dirksen (1977) ist der Appetit einer Kuh ein wichtiger Indikator für ihr Wohlbefinden. Und durch die enge Korrelation zwischen Milchleistung und Futteraufnahme (Freital, 2003) ergibt sich die Möglichkeit, u. a. anhand der Entwicklung der Milchleistung die Rekonvaleszenz der Tiere zu beurteilen.

2.1.5 Prognose und Therapie der Labmagenverlagerung

Aufgrund der Rezidivhäufigkeit nach konservativer Behandlung sind derzeit die operativen Verfahren das Mittel der Wahl (Kümper u. Seeger, 2003b).

Hierzu zählen die Utrechter-Methode (Laparotomie von links) und die Methode nach Dirksen (Laparotomie von rechts). Weiterhin kann der Labmagen mittels perkutaner Abomasopexie, z. B. mit der Toggle-Pin-Methode nach Sterner und Grymer, oder der daraus

weiterentwickelten endoskopischen Methode nach Janowitz an der Bauchwand fixiert werden (Kümper u. Seeger 2003b). Die ebenfalls früher durchgeführte perkutane Abomasopexie nach Hull („Blind Stich“) kann aufgrund gravierender Nachteile heute nicht mehr empfohlen werden (Kümper u. Seeger, 2003b).

Die chirurgische Reposition lässt sich in der Regel problemlos durchführen. In der postoperativen Phase zeigen die Patienten allerdings nicht immer die erwartete rasche Verbesserung des Allgemeinbefindens (Rehage, 1996; Gieseler et al. 2008; Hummel, 2005). Ziel ist es, ein Therapiekonzept zu finden, das die Rückkehr zur physiologischen Funktion des Magen-Darm-Traktes fördert, die Rekonvaleszenz verkürzt und die Leistungsfähigkeit der Patienten schnell wiederherstellt (Gieseler et al. 2008).

2.2 Akupunktur

2.2.1. Grundlagen der Akupunktur

„Die Akupunktur ist die gezielte therapeutische Beeinflussung von Körperfunktionen mit Nadeln und den zugehörigen Reizverfahren über spezifische Punkte der Körperoberfläche“ (Ogal u. Kolster, 2003). Sie wirkt u. a. über eine Anregung und Wiederherstellung der Selbstheilungskräfte und kommt in bestimmten Fällen einer Therapie gleich, sollte aber als vegetative Regulation bezeichnet werden, welche die Heilung unterstützt (Egerbacher u. Layroutz, 1996).

Bei der therapeutischen Anwendung der Akupunktur geht man davon aus, dass die Reizsetzungen (s. u.) an spezifischen Lokalisationen der Haut, den sog. Akupunkturpunkten (bzw. Akupunkten oder APs), zu reflektorischen Veränderungen in der Funktion der zugehörigen inneren Organe führen. Umgekehrt soll eine Funktionsstörung in einem Organ zu einer Veränderung in den zugeordneten Hautarealen führen. Im Allgemeinen handelt es sich dabei um erhöhte Druckempfindlichkeit oder evtl. Hautveränderungen (Hwang, 2003). Beispielsweise sollen Kühe mit Stoffwechselstörungen häufig eine Schwellung im Bereich der ersten Lendenwirbelquerfortsätze zeigen (entspricht dem Zustimmungspunkt für den Magen), oder bei Kühen mit Fruchtbarkeitsstörungen zeige sich eine Verhärtung auf Höhe des Zustimmungspunktes für die Blase und die Geschlechtsorgane (Weiß, 2004c).

Ähnliche Phänomene sind in der Schulmedizin bereits bekannt, wie z. B. die erhöhte Schmerzempfindlichkeit an Headschen Zonen bei Kühen mit Fremdkörpererkrankung (Kalchschmidt, 1954; Kothbauer, 2004).

Beim Menschen wurde im Fall einer akuten Appendizitis eine deutliche Schmerzempfindlichkeit an dem sog. „McBurney-Punkt“ beschrieben (Steiss, 2003).

Die Akupunkturpunkte können daher bei Druckschmerzhaftigkeit in die Diagnosestellung miteinbezogen werden (Kothbauer, 2004).

Es ist noch nicht gelungen, Akupunkturpunkte wissenschaftlich exakt zu definieren. Sie sollen aber definitiv Abweichungen zur „normalen“ Haut aufweisen: Die Dichte der Nervenfasern, Nervenendigungen und Blutgefäße im subkutanen Gewebe ist höher, die Zahl der Zellkerne geringer (Hwang, 2003). Egerbacher (1991) konnte zeigen, dass 19 von 27 Akupunkturpunkten des Blasenmeridians von Kühen auf Perforationsstellen lokalisiert sind, an denen Nerven- und Gefäßbündel durch die Fascia thoracolumbalis (oberflächliche Faszie) hindurch treten. Die anderen 8 Punkte bezeichnen Eintrittsstellen von Nerven in die Haut, medial der Durchtrittsstelle durch die Faszie.

Neben den Fasiendurchtrittsstellen der Gefäßnervenbündel legt Heine (1988) besonderen Wert auf die „hochreaktive Grundsubstanz“ im scharf umgrenzten Bereich der Perforationsstellen. Er bezeichnet damit die im lockeren, „saftreichen“ Bindegewebe enthaltenen Substanzen. Er hebt besonders die Proteoglykane und Glycosaminoglycane hervor, die durch ihre Fähigkeit zur Wasserbindung und zum Ionenaustausch die Isotonie, bzw. den elektrostatischen Grundtonus aufrechterhalten und damit maßgeblich den elektrischen Hautwiderstand beeinflussen (s. u.).

Des Weiteren wird eine Korrelation zwischen Akupunkturpunkten und Stellen verringerten elektrischen Hautwiderstandes beim Menschen auf 50 % und beim Hund auf 75 % geschätzt. Beim Menschen sei die Differenz im Hautwiderstand zwischen normaler, trockener Haut (200.000-2.000.000 Ohm) und den Akupunkturpunkten (ca. 50.000 Ohm) beträchtlich. Dieses elektrische Phänomen ist die Grundlage für den Einsatz von Punktsuchgeräten (Messung des Hautwiderstandes). Die Erniedrigung des Hautwiderstandes beruht wahrscheinlich auf senkrecht zur Hautoberfläche liegenden, röhrenförmigen und mit elektrolytreicher Lymphe bzw. Plasma gefüllten Strukturen (Egerbacher u. Layroutz, 1996).

Die hohe Spannungsdifferenz zwischen dem Akupunkturpunkt und dessen Umgebung entspräche einem „Batterie-ähnlichen Verhältnis“ und werde beim Einstechen der Nadel „kurzgeschlossen“ (Heine, 1988).

Einige wirkungsvolle Akupunkturpunkte sollen sich in Hautregionen befinden, an denen sich Dermatome überlappen. In diesen Arealen sei die Nervendichte besonders hoch (Kothbauer, 2004).

Die Stimulation eines Akupunkturpunktes soll das sog. De-Qi-Gefühl auslösen. In China bezeichnet man damit das „Erreichen der vitalen Energie Qi“ (Hwang, 2003). Den Begriff Qi kann man nicht wörtlich übersetzen. Er sei vergleichbar mit dem, was man landläufig unter „Lebensenergie“ versteht. Limehouse und Taylor-Limehouse (2003) umschreiben das Qi als „Lebenskraft“ oder „vitale Kraft“. In der chinesischen Medizin bezeichnet das Qi die „aktiven energetischen Prozesse des Menschen, also seinen nichtstofflichen Anteil“ (Hempfen, 1991).

Dieses „Qi“ setzt sich aus einem angeborenen „Ursprungs-Qi“ (Yuan-Qi) und zwei variablen Qi-Komponenten, nämlich Atmung (Qing-Qi) und Nahrung (Gu-Qi), zusammen. Das Qing-Qi bildet zusammen mit dem Gu-Qi das Zong-Qi (Sammel-Qi), das wiederum durch das Yuan-Qi zum Zhen-Qi (Wahres-Qi) weiterentwickelt wird. Das wahre Qi bildet die Grundlage für das Ying-Qi (Nähr-Qi), das durch die Meridiane (s. u.) fließt, und das Abwehr-Qi (Wei-Qi) (Bachmann, 2004). Jedes Organ besitzt ein eigenes Organ-Qi, das die physiologische Funktion aufrecht erhält (Limehouse u. Taylor-Limehouse, 2003).

Das sog. De-Qi-Gefühl ist ein wichtiges Kriterium für den richtigen Sitz der Nadel im Akupunkturpunkt (DÄGfA, 2004). Menschen nehmen es z. B. als Wärme, Kribbeln oder Taubheit (Mao et al., 2007) wahr, bzw. pieksend, stechend oder ausstrahlend (Park et al., 2002). Es wird auch von schmerzender, klopfender oder elektrischer Empfindung berichtet (Mao et al., 2007; Park et al., 2002). 78 % der von Mao et al. (2007) untersuchten Patienten empfanden zudem das De-Qi als „wandernd“. Bei Tieren wurden Hautzuckungen oder Abwehrbewegungen, teilweise Lautäußerungen beobachtet (Hwang, 2003).

An den Akupunkturpunkten soll sich das Qi sammeln sowie ein- und austreten (Ouyang u. Chen, 2004;). Man habe daher an diesen Punkten den direkten Zugang zum Qi-Haushalt, und daher seien sie besonders geeignet, um das Qi zu beeinflussen.

Das o. g. Qi „fließt“ durch das sog. Meridiansystem des Körpers. Die Meridiane sind theoretische Postulate und verbinden als Leitbahnen die Reizpunkte miteinander (Porkert, 1982). Sie verlaufen mehr oder weniger unabhängig von anatomischen Strukturen. Das beim Menschen bekannte Meridiansystem, auf dem die Akupunkturpunkte lokalisiert sind, ist nach Renner-Gorlas (1987) nur mit Einschränkungen auf das Tier übertragbar. Manche Menschen beschreiben eine Ausbreitung des De-Qi-Gefühls entlang dieser Linien (Steiss, 2003; Wynn et al., 2003). Bei Pferden beobachtete Hwang (1998) nach Akupunkturbehandlungen das seltene Phänomen von aufgestellten Haaren entlang einer Linie über den Rücken. Beim Menschen beschreiben Weng et al. (1990), Yu et al. (1981), Xiang et al. (1984) und Zhu et al. (1981) ein spezielles Gefühl, die sog. „latent propagated sensation along the channels“ (LPSC), das sich nach einer Akupunkturbehandlung ausbreitet. Insgesamt konnten 25 bis 68,5 % der Untersuchten eine Ausbreitung des Gefühls entlang imaginärer Linien, die mit den Meridianverläufen übereinstimmten, deutlich spüren. Das von den Patienten beschriebene subjektive Gefühl konnte durch einen signifikanten Unterschied bei der Messung des Hautwiderstandes der betroffenen Areale im Verhältnis zur „normalen Haut“ bestätigt und somit objektiviert werden.

Im gesunden, ausgeglichenen Körper fließt das Qi ungehindert und versorgt die Organe mit Lebensenergie (Ouyang u. Chen, 2004).

Eine Beteiligung des Nervensystems an der Akupunkturwirkung und an der Ausbreitung des De-Qi-Gefühls wird diskutiert. Steiss (2003) und Pomeranz (1999) fanden zwar heraus, dass die C-Fasern nicht beteiligt sind. Das muß aber nicht auch für andere Nervenfasern gelten. Denn Untersuchungen bestätigen den Zusammenhang zum Nervensystem durch Aufhebung der Akupunkturanalgesie mit Lokalanästhetika (2%ige Procainlösung) (Pomeranz, 1999). Pomeranz (1999) beschreibt auch eine Korrelation zwischen dem De-Qi-Gefühl und der Analgesie. Die Akupunktur-Analgesie-Wirkung wird bei Mäusen über afferente A-Fasern (Typ II) (Pomeranz u. Paley, 1979) und bei Kaninchen und Katzen über Fasertypen II und III (Pomeranz, 1999) vermittelt. Auch beim Menschen konnten die an der De-Qi-Empfindung beteiligten Nervenfasern nachgewiesen werden. Den verschiedenen von Patienten beschriebenen Komponenten, wie etwa Taubheit und Schwere, konnten einzelnen Fasern zugeordnet werden. (Taubheit: Gruppe II-Afferenzen; Schwere: Gruppe III-Afferenzen) (Pomeranz, 1999).

Pomeranz u. Paley vermuteten bereits 1979, dass der durch Elektroakupunktur ausgelöste Nerven-Impuls im Gehirn zu einer Endorphinfreisetzung führt. Yang et al. (1989) und Tatewaki et al. (2003) konnten diese Hypothese bestätigen. Sugai et al. (2004) wiesen die Vermittlung der Akupunkturwirkung auf die Magenmotilität durch Serotonin und durch das sympathische Nervensystem nach.

Die Bezeichnung „Akupunktur“ setzt sich aus den lateinischen Begriffen für Nadel („acus“) und stechen („pungere“) zusammen. Der Begriff „Akupunktur“ wird im Allgemeinen für alle Methoden verwendet, welche sich mit der Stimulation der Punkte befassen:

1. Punktion (eigentliche Aku-„punktur“)
2. Moxibustion
3. Infrarot- oder UV-Licht
4. Sonopunktur (Ultraschall)
5. Akuijektion (Injektionsakupunktur oder Aquakupunktur)
6. Akuimplantation
7. Lasertherapie (LA)
8. Elektroakupunktur (EA)
9. Akupressur
10. Mikro-Aderlass

Die Akupunktur ist mehr als nur das simple Punktieren eines bestimmten Hautareals mit einer Nadel (Schoen, 2003). Man muss dabei u. a. den richtigen Einstichwinkel und die Stichtiefe beachten (Altman, 2003). Auch das Einstechen erfordert Sachkenntnis und Übung (Altman, 2003). Die meisten Akupunkturnadeln sind flexibel und haben eine konische Spitze.

Sie werden beim Einstechen leicht gedreht, um sie zu stabilisieren und um die Haut besser penetrieren zu können (Altman, 2003).

Im März 1996 hat die Food and Drug Administration (FDA) der USA die Akupunkturnadel offiziell als „medizinisches Gerät“ anerkannt (Vickers, 1997).

Die derzeit am häufigsten verwendete Nadel ist die sterilisierte, filiforme Einmalnadel (Weiß, 2004b). Sie wird aus Edelstahl hergestellt und mit oder ohne Beschichtung angeboten. Die Beschichtung mit Silikon erleichtert das Einstechen der Nadel, erhöht aber gleichzeitig die Gefahr eines verfrühten Herausgleitens. Je nach verwendetem Punkt und zu behandelnder Tierart gibt es unterschiedlich große Nadeln (von ca. 1,3 – 15 cm Länge). Bei Kühen und Bullen werden meist Nadeln mit einem Durchmesser von 0,5 bis 0,7 mm und einer Länge zwischen 50 und 70 mm eingesetzt (Weiß, 2004b). Kälber behandelt man mit entsprechend kleineren Nadeln.

Zur Steigerung der Stimulation kann die Nadel gedreht (rotiert), gehoben und gesenkt oder kombiniert beim Heben und Senken noch gedreht werden (DÄGfA, 2004). Auch die Intensität der Manipulation beeinflusst die Wirkung. Heftiges Drehen verursacht nach Li et al. (1992) eine sedierende Wirkung, während sanftes Drehen dagegen tonisiert. Sedieren bedeutet in diesem Fall „Ausleiten von Qi“ und tonisieren „Zuführen von Qi“ (Weiß, 2004c). Zusätzlich kann der Akupunkteur mit der Einstichrichtung die Wirkung beeinflussen: Der Einstich in Richtung des Energieflusses des Meridians (s.u.) wirkt tonisierend, der Einstich entgegen der Energieflussrichtung wirkt sedierend (Altman, 2003). Weiterhin kann die Wirkung noch verstärkt werden, indem man mit den Fingern gegen den Nadelschaft schnipst (Weiß, 2004c) oder bei speziellen Nadeln durch Streifen des Daumennagels über querverlaufende Rillen im Nadelschaft diese in Vibration versetzt. Je nach Streichrichtung bezeichnet man diese Technik als „Crack-in“ (zum Körper hin) oder „Crack-out“ (vom Körper weg) (Altman, 2003). Im Allgemeinen bleiben die Nadeln ca. 20 bis 30 Minuten in situ. Spezielle Nadeln, wie z. B. die sog. „Reißzwecknadel“, können am Ohr 1-3 Tage intradermal belassen werden. Zum Schutz werden sie mit Pflastern abgedeckt (Altman, 2004).

Die Moxibustion arbeitet mit der Wärmestimulation von Akupunkturpunkten. Verwendet wird dazu getrocknetes Beifußkraut - *Artemisia vulgaris*. Das sog. „Moxakraut“ (jap. „Moe kusa“ = „brennendes Kraut“) wird bei der „direkten Moxibustion“ direkt auf der Haut angezündet. Bei der „indirekten Moxibustion“ wird das Kraut entweder in 1,5 bis 2,5 cm Abstand zur Haut oder mit einer isolierenden Schicht zwischen Moxakraut und Haut verbrannt. Die beim Großtier manchmal eingesetzte Technik setzt sich aus Akupunktur und Moxibustion zusammen, indem ein Stück brennendes Kraut auf einer bereits gesetzten Nadel befestigt wird. Die Wärme wird dann über die Nadel in das subkutane Gewebe weitergeleitet (Altman, 2003). Die Wirkung der Moxibustion ist abhängig von der Zusammensetzung des verbrannten Materials und von der Hitzeintensität (Tabosa et al., 2004).

Auch bei der Infrarottherapie kommt eine Wärmestimulation der Akupunkte zum Einsatz. UV-Licht dagegen löst chemische Reaktionen in den Körperzellen aus, welche - lokal verwendet - auch die Akupunkte stimulieren (Altman, 2003).

Bei der Sonopunktur werden die Akupunkte mit Ultraschall angeregt. Dazu werden Sonden mit 5 mm Durchmesser verwendet. Die Behandlung dauert nur 10 bis 30 Sekunden (Altman, 2003).

Eine weitere schnell durchzuführende Methode ist die Akuinjektion, bei welcher 0,25 bis 2 ml Substanz subkutan in Akupunkturpunkte injiziert werden. Man verwendet dazu destilliertes Wasser (Aquapunktur), Elektrolytlösung, Vitamine (Altman, 2003) oder auch spezielle Homöopathika; in diesem Fall spricht man auch von „Homöosiniatrie“ (Weiß, 2004b; Ben-Yakir, 2006).

Um eine lang anhaltende Stimulierung gewisser Punkte zu erreichen, kann eine Akuimplantation durchgeführt werden. Hierbei werden sterile Metallkugeln (Gold, Silber, Stahl) oder chirurgisches Nahtmaterial implantiert. Diese Therapie wird beim Kleintier z. B. gegen chronische Hüftschmerzen bei coxofemorale Arthrose eingesetzt (Altman, 2003).

Zunehmend wird auch die Laserakupunktur verwendet. Dazu wird entweder ein Rotlicht- oder Infrarot-Laser genutzt (Laser = Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). Diese intensive Lichttherapie (Phototherapie) verschiedener Frequenzen und Wellenlängen (632 bis 650 nm bzw. 902 nm) bewirkt einen photovoltaischen Effekt, bei dem die absorbierten Photonen ihre Energie in Form von Wärme oder elektrischer Energie abgeben, wodurch ein Akupunkt stimuliert werden kann (Altman, 2003).

Die wohl nach der klassischen Akupunktur am häufigsten eingesetzte Methode ist die Elektroakupunktur. Dabei wird entweder ein elektronisches Gerät an bereits gesetzte Nadeln angebracht oder ein Gerät verwendet, das transkutan ohne den Gebrauch von Nadeln arbeitet. Bei beiden Methoden wird elektrischer Strom durch die Akupunkturpunkte geleitet, um diese anzuregen. Der Vorteil bei der Verwendung eines elektrischen Gerätes gegenüber herkömmlichen Akupunkturnadeln ist, dass ein höheres Stimulationsniveau erreicht und konstant gehalten werden kann. Zudem ist diese Art der Manipulation objektiv regulierbar (Altman, 2003).

Unter Akupressur versteht man die Fingerdruck-Massage der Körperoberfläche an Akupunkturpunkten (Bsp. Shiatsu). Sie ist möglicherweise die älteste Methode zur Stimulierung von Akupunkturpunkten (Altman, 2003).

Beim Mikroaderlass werden oberflächliche Hautgefäße punktiert. Man spricht auch von der „1-Tropfen-Blut“- Methode (Schröder, 2005).

Bei der Anwendung der Akupunktur werden drei Stufen unterschieden (Dorfer et al., 1999b):

1. Stimulation einer Hautzone in unmittelbarer Nähe des erkrankten Körperteils („locus dolendi“).
2. Verwendung von Fernpunkten, die reflektorisch das erkrankte Körpergebiet beeinflussen.
3. „Konstitutionelle Akupunktur“ zum komplexen Ausgleich der grundlegenden Maldisposition und dadurch Erzielung eines tiefgreifenden und dauerhaften Therapieeffektes.

Die Zusammenstellung der Akupunkte für ein Therapiekonzept ist sehr komplex, da in der chinesischen Medizin das Individuum ganzheitlich betrachtet wird, d. h. eine Krankheit wird im Gesamtzusammenhang aller Organsysteme und inklusive der persönlichen Geschichte und Umgebung des Patienten beurteilt.

Akupunkturpunkte können einzeln eine gegensätzliche Wirkung erzielen und zusammen eingesetzt einen synergistischen Effekt zeigen. Daher ist es wichtig, eine adäquate Punktekombination einzusetzen (Shiotani et al. 2004).

Der chinesischen Philosophie liegt der allumfassende Yin-Yang Aspekt zugrunde. Das bedeutet einen dynamischen, wechselnden Zustand von Gegensätzen, die in gegenseitiger Abhängigkeit existieren. Die Gesundheit ist als „harmonischer Zustand des Körpers mit seiner inneren und äußeren Umgebung“ definiert. Krankheit ist somit ein Ungleichgewicht, das zustande kommt, wenn mehrere äußere und innere Faktoren zusammen kommen, die den homöostatischen Mechanismus des Körpers überlasten. Ein solches Ungleichgewicht äußert sich z. B. in Qi-Mangel oder –Stagnation. Die Pathologie des Qi ist davon abhängig, in welchem Organsystem sich das Ungleichgewicht befindet. Die Vielfalt akuter klinischer Symptome reicht von Müdigkeit oder Inappetenz bis zu Aggression. Eine chronische Qi-Disharmonie kann, laut chinesischer Theorie, Krankheiten bis hin zu Parenchymveränderungen verursachen.

Nach Ouyang u. Chen (2004) benötigt ein gesunder Körper die Aufrechterhaltung seiner harmonischen Balance, während ein Ungleichgewicht des Energieflusses in den Meridianen verschiedene Beschwerden verursacht.

2.2.2 Geschichtlicher Hintergrund der Akupunktur

Die Wurzeln der Akupunktur als Therapieform konnten noch nicht eindeutig zugeordnet werden. Bis vor einigen Jahren ging man davon aus, dass sie sich aus der ca. 3000 Jahre alten Tradition der chinesischen Medizin entwickelt hat. Im Jahre 1991 wurde allerdings in Tirol (Hauslabjoch / Similaungletscher) eine 5200 Jahre alte Eismumie („Ötzi“) gefunden, die Tätowierungen an 47 Akupunkturpunkten aufwies, was auf eine komplexe antiarthrotische Therapie schließen ließ. Die Wurzeln der Akupunktur müssen also möglicherweise um mehr als 2000 Jahre zurückdatiert und der Ursprung von Asien nach Mitteleuropa verschoben

werden (Dorfer et al., 1999a). Es existieren somit Hinweise auf diese hochentwickelte Therapieform im frühzeitlichen Europa, doch gibt es keine schriftlichen Überlieferungen, auf die man sich stützen könnte. Daher muss man an dieser Stelle auf die alten chinesischen Schriften zurückgreifen. Diese basieren auf den in 3000 Jahren gesammelten empirischen Erfahrungen. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Akupunktur hat sich vor einiger Zeit in die weiterhin traditionelle chinesische Medizin und in eine den westlichen, eher naturwissenschaftlich fundierten Zweig aufgespalten. Der Zeitpunkt dieser Trennung wird je nach Autor auf die siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts (Heerde, 1999) bis etwa auf Anfang des 19. Jahrhundert (Jaggar u. Robinson, 2003) datiert. Beide Richtungen berücksichtigen sowohl die Human- als auch Veterinärmedizin. Die Veterinärakupunktur entwickelte sich zum Teil parallel zur Humanakupunktur, ebenfalls als auf Erfahrung basierende Heilmethode für die Tiere; zum anderen wurden am Menschen erprobte Praktiken auf die Verhältnisse bei den Tieren übertragen (Heerde, 1999; Jaggar u. Robinson, 2003). Deshalb spricht man auch von „transpositioneller Veterinärakupunktur“. Großenteils stimmen die Lokalisationen der Akupunkturpunkte überein. Allerdings gibt es auch einige Abweichungen, die sich darin äußern, dass diese Punkte mit dem traditionellen chinesischen Namen versehen sind und keine Meridianzugehörigkeit besitzen und somit auch nicht durchnummeriert werden können. Der o.g. westliche Zweig der Akupunkturlehre ist wissenschaftlicher orientiert. Die auch als „medizinische Akupunktur“ bezeichnete Lehrmeinung betont die nachweisbaren klinischen Ergebnisse der Akupunkturtherapie (Jaggar u. Robinson, 2003). Auch die Auswahl der Punkte orientiert sich teilweise an der schulmedizinischen Diagnose. Der größte Unterschied besteht darin, dass durch getrennte Betrachtung von Körper, Geist und Seele sowohl in der Diagnostik als auch in der Therapie der „ganzheitliche Charakter“ zurück gedrängt wurde. Die American Veterinary Medical Association (AVMA) stellte 1988 fest, dass Akupunktur eine wirksame Behandlungsmethode darstellt, warnte allerdings vor potentielltem Missbrauch. Denn „...auch wenn die Akupunktur, bei der Nadeln in bestimmte Punkte gesteckt werden, als relativ einfache Methode erscheinen mag, so ist damit doch eine umfassende Kunst wie auch Wissenschaft verbunden. Es gibt über 1000 Akupunkturpunkte, zahlreiche Regeln der Punktauswahl und viele Techniken der Punktstimulation. Die Bestimmung der richtigen Kombination von Punkten mit der richtigen Technik erfordert eine umfassende Ausbildung.“ (Schoen, 2003).

In Deutschland setzt sich dafür die 1985 gegründete „Gesellschaft für Ganzheitliche Tiermedizin“ (GGTM) mit Sitz in Bornheim ein. Innerhalb dieser Gesellschaft initiierte Walter Greiff 1989 die Sektion Akupunktur und für Deutschland ein Weiterbildungssystem mit dem Ziel der Zusatzbezeichnung Akupunktur (Weiß, 2004c). Die Weiterbildungskurse werden u. a. von der Akademie für tierärztliche Fortbildung der Bundestierärztekammer e.V. (ATF) durchgeführt.

2.2.3 Auswahl spezieller Akupunkturpunkte für eine Behandlung

In der chinesischen Medizin wird jeder Patient individuell betrachtet und die für ihn geeignete Behandlungsstrategie und somit die Auswahl der zu verwendenden Punkte eigens auf ihn abgestimmt. Der erfahrene Akupunkteur stellt bei der Untersuchung fest, welche Punkte „aktiv“ sind. Daran sind Störungen in Meridianen und/oder den zugehörigen „Organen“ feststellbar. Die Bezeichnung der Meridiane nach den „Organen“ ist nur etikettenhaft. Carl-Hermann Hempen (1991) schreibt: „Unser heutiges naturwissenschaftliches Wissen über die einzelnen Organe ist damit weder vergleichbar noch vereinbar“. Die chinesischen „Organe“ haben zwar teilweise eine Verbindung zu den realen Organen, beinhalten aber noch wesentlich mehr. Zugehörig sind jeweils u. a. Emotionen, Sinnesorgane und deren Funktion, Entwicklungsstufen und Jahreszeiten. „Alles Erfassbare wird großzügig berücksichtigt“ und nach der „Emblematik der 5 Wandlungsphasen“ „geordnet und gewichtet“. Aus humanmedizinischer Sicht resümiert Hempen (1991): „Auf diese Weise entsteht dann ein ganzes »Entsprechungssystem« des Menschen, und die Gesamtheit der menschlichen Phänomene, die einer Wandlungsphase zugeordnet werden, nennt man einen »Funktionsbereich«. Fünf Funktionsbereiche beinhalten die wesentlichen klinischen Einzelaussagen des Menschen. Sie sind die tragenden Säulen des gesamten medizinischen Systems" (Hempen, 1991).

Die verschiedenen Meridiane sind sowohl nach dem Yin-Yang-Prinzip geordnet, als auch den o. g. 5 Wandlungsphasen zugeteilt.

Es gibt zwölf organzugehörige Hauptmeridiane (Glinski, 2003) und acht außerordentliche Meridiane, wovon nur zwei eigene Punkte an der Körperoberfläche haben (Weiß, 2004c; Tab. 1).

Die einzelnen Punkte auf den Meridianen haben unterschiedliche Funktionen, die den Qi-Haushalt beeinflussen. Die klassische Akupunktur kennt circa 365 Punkte, bei der modernen Akupunktur ist die Zahl auf 2000 angestiegen. Das „typische Repertoire eines Arztes“ umfaßt jedoch etwa 150 Punkte (Limehouse u. Taylor-Limehouse, 2003). Bei einer Behandlung werden i. A. 1-20 Punkte eingesetzt (Glinski, 2003). Dabei ruft ein Punkt nicht immer ein und dieselbe Wirkung hervor, da die Art der Beeinflussung der zugehörigen Organe von deren „Ist-Zustand“ abhängt. Man spricht daher auch von „Regulationsmedizin“, weil der Körper selbst - nach Anregung durch z.B. Akupunktur - versucht, den „Sollwert“ wieder zu erreichen.

Tab. 1: Zuordnung der Zang-Fu-Organen und der Meridiane zu Yin und Yang (nach Weiß, 2004c)

Yang-Organ	Yin-Organ
Magen (Ma)	Milz/Pankreas (Mi; M/P)
Dünndarm (Dü)	Herz (He)
Dickdarm (Di)	Lunge (Lu)
Gallenblase (Gb)	Leber (Le)
Harnblase (Bl)	Niere (Ni)
Dreifacher Erwärmer (3E)	Perikard (Pe)
Lenkergesäß (LG)	Konzeptionsgefäß (KG)

Die einzelnen Akupunkturpunkte wiederum sind auch nach Organ und Funktion, aber auch nach den sog. „fünf Wandlungsphasen“ eingeteilt. Dazu gehören Feuer, Erde, Metall, Wasser und Holz. Die Wandlungsphasen sind voneinander abhängig und beeinflussen sich gegenseitig in bestimmter Weise. Diese Zusammenhänge werden in zwei Zyklen erklärt. Das eine ist der sog. „Sheng-Zyklus“ das andere der „Ko-Zyklus“.

Das Ziel einer Behandlung ist das Wiederherstellen des Gleichgewichts von jeweils Yin und Yang, innerhalb der Wandlungsphasen und damit auch in den beiden o. g. Zyklen (Limehouse u. Taylor-Limehouse, 2003; Weiß, 2004c).

Abb.1 zeigt die beiden Zyklen und verdeutlichen den regulierenden Zusammenhang.

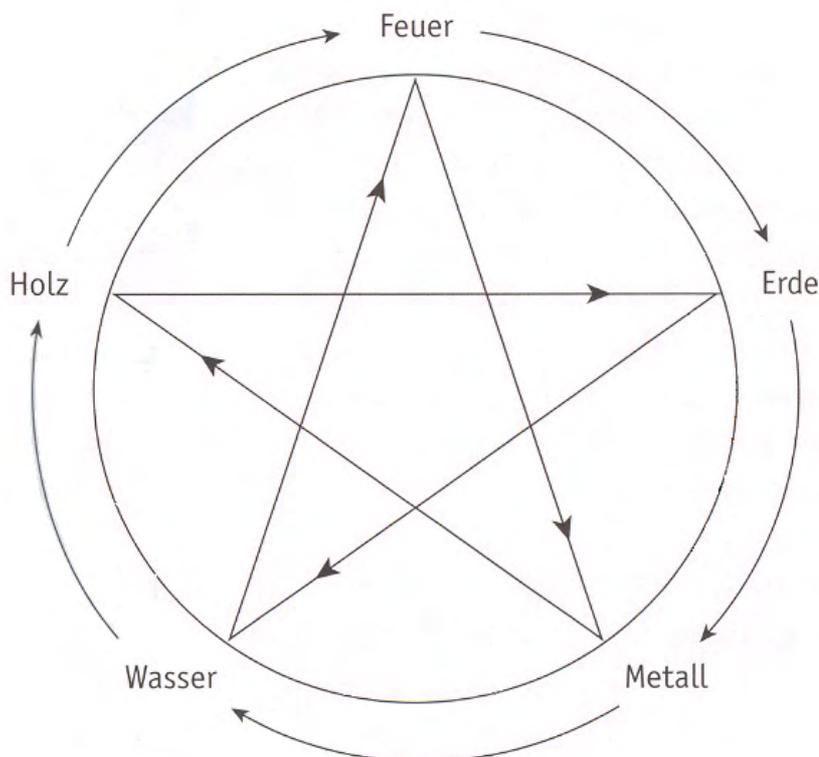


Abb. 1: Ko- und Sheng-Zyklus (in Anlehnung an Limehouse u. Taylor –Limehouse, 2003)

Die Zusammenstellung eines Therapiekonzeptes ist sehr komplex und setzt die genaue Kenntnis der energetischen Zusammenhänge und der dazugehörigen Punkte voraus.

Die Entscheidung, ob ein Punkt „aktiv“ ist, und wo genau die energetische Störung bzw. die Qi-Blockade liegt, wird vom Akupunkteur subjektiv festgestellt und ist wissenschaftlich schwer begründbar. In der durchgeführten kontrollierten klinischen Studie wurden daher sog. „bewährte Punkte“ verwendet. Das sind Akupunkturpunkte, die erfahrungsgemäß bei bestimmten Erkrankungen häufig eingesetzt werden. Die Wirkung einiger Punkte wurde bisher in m. o. w. anerkannten Studien getestet und nachgewiesen (s. u.).

2.2.4 Wissenschaftliche Studien zur Akupunktur

2.2.4.1 Untersuchungen zur Wirksamkeit der Akupunktur in der Tiermedizin

Von den bislang durchgeführten Studien über die Wirksamkeit der Akupunktur gelten nicht alle als wissenschaftlich aussagekräftig, da z. B. häufig ohne Kontrollgruppe gearbeitet wurde. Ein großer Teil der Arbeiten beschäftigt sich mit dem Nachweis der analgetischen Wirkung, da dieser Akupunktoreffekt in der „westlichen Welt“ am meisten Aufsehen erregte. Im Folgenden wird ein grober Überblick über allgemeine Studien gegeben, die sich hauptsächlich mit den für die Magenmotilität wichtigen Punkten befassen. Dabei wird für die gängige Bezeichnung der Punkte die Meridianzugehörigkeit als Abkürzung angegeben und die fortlaufende Nummer des Punktes auf dem jeweiligen Meridian angehängt.

Bisher durchgeführte Studien belegen, dass spezifische Akupunkturpunkte stimuliert werden müssen, um die Magenkontraktion zu steigern. Luna et al. (1999) setzten bei 6 Hunden Ma-36 und Di-4 ein und stellten, im Gegensatz zur Verwendung von Placebo-Akupunkturpunkten, eine Veränderung des Mageninnendruckes und der Magenkontraktion fest. Gemessen wurde der Druck durch einen aufblasbaren Magentubus, der mit einem Monitor verbunden war.

Eine koreanische Studie beschreibt speziell die steigernde Wirkung von BI-21 auf die Magenmotilität bei 9 Hunden; gemessen wurde dies mit oberflächlicher EMG, allerdings ohne Kontrollgruppe (Kim, 2000). Dagegen konnten Tatewaki et al. (2003) bei 35 Ratten mit implantierten Dehnungsmeßstreifen und Meßwertgeber in der Serosa des Antrums des Magens durch Akupunktur an BI-21 keine signifikanten Effekte auf die Magenmotilität nachweisen, jedoch durch Behandlung des Punktes Ma-36.

Ouyang et al. (2002) fanden heraus, dass Elektroakupunktur bei 7 Hündinnen an den Punkten Magen-36 (Ma-36) und Pericard-6 (Pc-66) signifikant die Magenentleerung beschleunigen konnte. Gemessen wurde die Magenentleerung in dieser Studie mit

implantierten Elektroden in der Serosa der großen Curvatur des Magens; als Kontrolle dienten Messungen ohne Akupunktur an denselben Patienten. Bei 24 Ratten konnten Liu et al (2004) eine signifikante Steigerung der Magenmotilität durch Elektroakupunktur an Zusanli (Magen-36) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zeigen. Gemessen wurde ebenfalls mit implantierten EMG-Elektroden. Gleichzeitig wurde bei den akupunktierten Patienten eine erhöhte Dichte an Substanz P-immunreaktiven Fasern im Vergleich zur Kontrollgruppe beobachtet. Es wird vermutet, dass Substanz P am Effekt der Elektroakupunktur auf die Magenmotilität beteiligt ist. Die Akupunkturwirkung hielt bis zu 90 Minuten nach Behandlungsende an. Die Wirkung der Akupunktur wurde hierbei durch Elektromyographie dargestellt und konnte durch eine bilaterale Vagotomie aufgehoben werden. Mu et al. (2005) führten eine Studie über Elektroakupunktur an Zusanli (Magen-36) mit 40 Ratten durch. Dabei konnte ein signifikanter Anstieg von Gastrin und Motilin im Plasma (gemessen mit Radioimmunoassay) und eine signifikante Steigerung des LESP (lower-esophageal-sphincter)-Druckes (gemessen mit Perfusionsdruckmessung) nachgewiesen werden. Die Autoren vermuten daher, dass einige Neurotransmitter bei der Akupunkturwirkung eine Rolle spielen.

Nam et al. (1997) untersuchten die Wirkung von Elektroakupunktur auf Verdauungsstörungen beim Rind, insbesondere bei ruminalen Erkrankungen. Die durchgeführten klinischen Studien belegen eine signifikante Erhöhung der ruminalen Kontraktionsbewegungen durch die Stimulation von Wei Shu (BI-21) und Pi Shu (BI-20). Leider werden über Fallzahl und Meßtechnik keine Angaben gemacht. Die besten Resultate sollen allerdings bei Kombination aus Akupunktur und konventioneller Therapie (Medikation mit Neostigmin-Methylsulfat) erzielt worden sein. Die stärkste Wirkung auf den Gastrointestinaltrakt zeigt nach Nam (1997) BI-18 (Pi Shu). Mit der Stimulation von Pi Shu (BI-18), Wei Shu (BI-21) und Guan Yuan Shu (BI-26) sei es sogar gelungen, die linksseitige Labmagenverlagerung bei Milchkühen zu beheben. Bei rechtsseitiger Labmagenverlagerung war der Einsatz von Akupunktur unbefriedigend. Tabosa et al. (2002) untersuchten elektromyographisch die Wirkung von Zusanli (Ma-36) und Sanyinjiao (MP-6) auf die Dünndarmmotilität bei 38 Ratten. Im Gegensatz zur Placebo-Akupunktur und zur Kontrollgruppe erzielte die Elektro-Akupunktur eine signifikante Steigerung dieser Motilität. Sugai et al. (2004) untersuchten 140 Ratten und konnten nachweisen, dass eine Elektroakupunkturbehandlung an den Punkten Ma-36 und MP-6 die Magenmotilität im Vergleich zu Placebo- und Kontrollgruppen signifikant steigern konnte. Es zeigte sich auch, dass beste Ergebnisse nicht nur von der Punktekombination, sondern auch von der eingesetzten Stimulationsart abhängen. So wurde deutlich, dass die Elektroakupunktur an den distalen Punkten bessere Wirkung auf die Magenmotilität zeigte als an den abdominalen

Punkten. Im Gegensatz dazu wirkte die Moxibustion am Abdomen besser als an den Gliedmaßen. Die Ergebnisse wurden über die Beobachtung der Magenentleerung anhand der Passagegeschwindigkeit von 25 Plastikkügelchen gewonnen.

In einer Folgestudie mit ähnlichem Studiendesign und 40 Ratten konnten Tabosa et al. (2004) eine deutliche Steigerung der Magenmotilität durch Akupunktur bestätigen. Wieder konnte die Kombination von distaler Elektroakupunktur - und zwar an den Punkten Ma-36 und MP-6 - und abdominaler Moxibustion (KG-10, KG-12, Ma-25) als motilitätsfördernd im Vergleich zur Kontrollgruppe herausgestellt werden. Im Hinblick auf die Dünndarmperistaltik zeigte sich, dass die Stimulation der distalen Punkte unabhängig von der Behandlungsart die effektivste Wirkung erbrachte. Li et al. (2006) wiesen aufgrund ihrer Ergebnisse darauf hin, dass die manuelle Akupunktur von Fernpunkten die Magenmotilität anregt und der Einsatz von Nahpunkten hemmend wirkt. Ma 36 und MP 6 bewirkten bei Ratten eine signifikante Steigerung der Magenmotilität. Gemessen wurde dafür der Mageninnendruck mit einem implantierten wassergefüllten Ballon im Pylorus bei 48 Ratten.

Li et al. (1992) fassten in einer Rezension einige Studien zusammen, die sich mit den Auswirkungen der Akupunktur auf die gastrointestinalen Funktionen und Dysfunktionen beschäftigen. Sie stellten u. a. die auf den ersten Blick widersprüchlichen Ergebnisse einiger Arbeiten heraus, die beschreiben, dass Elektroakupunktur an Zusanli (Ma-36) oder an Pishu (BI-18) und Weishu (BI-21) die Magenmotilität beeinflusst. Die Art der Veränderung war abhängig von der Ausgangsmotilität. Bei Patienten mit herabgesetzter Magenbewegung bewirkte die Behandlung eine Steigerung und bei Patienten mit sehr aktiver Magenmotilität wirkte sie dämpfend. Eine solche gegensätzliche Wirkung eines Akupunkturpunktes ist typisch für die Regulationsmedizin, zu der u. a. die traditionelle chinesische Medizin und damit auch die Akupunktur gehören. Dies soll mit dem Energiehaushalt zusammenhängen, der durch die, wie der Name schon sagt, Regulationsmedizin reguliert wird. Ein Ungleichgewicht wird durch eine solche Therapie ausgeglichen. Bei einem Mangelzustand wird Energie zugeführt, bei Energiefülle abgeleitet.

Auch in der Studie von Tatewaki et al. (2003) bewirkte die Akupunktur an Magen-36 (bei Ratten) - abhängig von der Ausgangs-Magenmotilität - entweder eine Steigerung oder eine Reduzierung der Peak-Amplitude.

Kim et al. (2000) untersuchten bei 9 Hunden den Einfluss von Xylazin, Diazepam und Acepromazin auf die Wirkung der Akupunktur, wobei sie die Wirkung der Stimulation von BI-21 (Wei-Yu) auf die Magenmotilität voraussetzten. Eine traditionelle Akupunktur an BI-21 hat die durch oberflächliche EMG gemessene Magenmotilität signifikant erhöht. Xylazin konnte die Wirkung der Akupunktur abschwächen, Acepromazin und Diazepam hingegen nicht. Eine Kontrollgruppe gab es in dieser Studie leider nicht.

Jang et al. (2003) untersuchten an 12 Holstein-Kühen mit linksseitiger bzw. rechtsseitiger Labmagenverlagerung die Effektivität von Elektroakupunktur und Moxibustion als Korrekturmaßnahmen an den Punkten Pi Yu, Wei Yu (BI-21) und Guan Yuan Yu (BI-26). Von den 12 Kühen sprachen 10 auf die Akupunkturtherapie an und erholten sich rasch. Nur bei zwei Kühen musste operativ eingegriffen und der Labmagen manuell reponiert werden. Sowohl die Elektroakupunktur als auch die Moxibustion erwiesen sich durch ihre außerordentlichen kurativen Auswirkungen als nützliche Behandlungsalternativen zu den üblichen chirurgischen Methoden. Bedauerlicherweise gab es auch bei dieser Untersuchung keine Kontrollgruppe.

2.2.4.2 Humanmedizinische Untersuchungen zur Wirksamkeit der Akupunktur hinsichtlich einer Beeinflussung der Magenmotilität

Lin et al. (1997) fanden heraus, dass Elektroakupunktur an den Punkten Zusanli (Ma-36) und Neiguan die Regelmäßigkeit der Magenmotilität verbesserte, wobei dieser Effekt bis zu 30 Minuten nach der Behandlung noch anhielt. Gemessen wurde mit oberflächlicher EMG (Elektrogastrographie), und als Kontrolle diente jeweils eine 30 Minuten umfassende Baseline, die vor Beginn der Akupunkturbehandlung gemessen wurde.

Chang et al. (2002a) konnten in ihrer Studie zwar zeigen, dass die Elektroakupunktur am Punkt Zusanli (Ma-36) zu einer signifikanten Steigerung der normalen Magenkontraktionsfrequenz führt - eine durch Atropin induzierte gastrische Arrhythmie konnte jedoch nicht normalisiert werden. In einer anderen Studie zeigten Chang et al. (2002b), dass die elektrische Stimulation der Haut am Punkt Zusanli (Ma-36) einen ähnlichen Effekt hat wie die Elektroakupunktur. Wieder konnte der Prozentsatz der normalen Magenkontraktionsfrequenzen gesteigert werden, allerdings nur während der Akupunktur. In der Post-Akupunktur-Periode war die Anzahl der Normalfrequenzen zwar höher als die Baseline, jedoch nicht signifikant. Chang et al (2002b) sind – wie auch Lin et al. (1997) und Shiotani (2004) – der Meinung, dass Zusanli (Ma-36) und Neiguan die am häufigsten verwendeten Akupunkturpunkte bei gastrointestinalen Symptomen sind.

Qian und Lin beobachteten bereits 1993 in ihrer Studie über endoskopische Manometrie (Druckmessung), dass durch Elektroakupunktur am Punkt Zusanli (Ma-36) der Druck des Pylorus-Sphinkters regulatorisch beeinflusst werden kann. Eine signifikante Veränderung der Amplituden konnte sowohl bei der Steigerung der slow waves als auch bei der Reduzierung der high waves erzielt werden. Das dadurch gezeigte Regulationsvermögen der Akupunktur wird noch unterstrichen, indem die Amplitude der middle waves keine signifikante Änderung zeigte. Die Kontrollgruppe bestand aus Personen, die nicht akupunktiert wurden. In einer Studie von Chang et al. (2001) mit 15 Personen (ohne Kontrollgruppe) wurde der duale Charakter der Akupunktur deutlich. Sie stimulierten den Punkt Zusanli (Ma-36) mit

Elektroakupunktur und erreichten damit eine Verbesserung der Regelmäßigkeit der Magenmotilität, wobei bei gesunden Patienten die relativen Frequenzwerte der Elektrogastrographie gesteigert werden konnten, während die gleiche Behandlung bei Patienten mit erhöhter Magenmotilität mäßigend wirkte.

Shiotani et al. (2004) behandelten 8 gesunde Menschen mit Elektroakupunktur an den Punkten Ma-36 und/oder Pc-6. Während die Stimulation der beiden Punkte die myoelektrischen Aktivität des Magens gegensätzlich veränderte, da Ma-36 die Aktivität senkte und Pc-6 sie steigerte, zeigte sich bei der simultanen Stimulation beider Akupunkturpunkte ein synergistischer Effekt.

Nach Meinung der Akupunktur-Befürworter sollte diese Methode nicht mit der Schulmedizin konkurrieren, sondern in den Bereichen eingesetzt werden, wo es noch keine zufriedenstellenden Therapien gibt (Sung, 2002). Oder wie Hemen (1991) die Situation im heutigen China beschreibt: Als „Koexistenz beider Medizinformen“, die sowohl in Ausbildung als auch in der praktischen Anwendung „weitgehend getrennt voneinander existieren“.

3. Eigene Untersuchungen

Das Ziel dieser kontrollierten klinischen Studie war die Beurteilung der Wirksamkeit einer Akupunkturbehandlung auf die postoperative Entwicklung von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung.

Dabei sollte geklärt werden, ob durch eine Akupunkturstimulation bewährter Punkte die Rekonvaleszenzzeit bei Kühen nach operativer Korrektur (Methode nach Dirksen) der linksseitigen Labmagenverlagerung verkürzt werden kann.

3.1. Material und Methoden

3.1.1 Auswahl der Patienten

In der Zeit von Januar 2005 bis Juli 2007 wurden 60 Kühe der Rasse deutsche Holsteins mit linksseitiger Labmagenverlagerung aus dem Patientengut der Klinik für Wiederkäuer und Schweine der Justus-Liebig-Universität Gießen in die Studie einbezogen.

Voraussetzung für die Aufnahme in diese Studie war, dass die Patienten die nachfolgend aufgeführten, im Prüfplan festgelegten Einschlusskriterien erfüllten:

- Vorliegen einer linksseitigen Labmagenverlagerung, unabhängig von der Krankheitsdauer und von dem Grad der Verlagerung
- Einverständniserklärung der Besitzer (siehe Anlage 8.2.1. und 8.2.2.)

Als Ausschlusskriterien waren definiert:

- Vorliegen einer Trächtigkeit ab dem 5. Monat (wegen eventueller Abortgefahr infolge der Akupunktur)
- Gravierende Begleiterkrankungen, wie hochgradige Mastitis oder Endometritis sowie schwerwiegende Lahmheiten

Keine Ausschlusskriterien waren hingegen geringgradige Lahmheiten, wenn davon nur eine Gliedmaße betroffen war, nicht fieberhafte Mastitiden oder Endometritiden ohne Kreislaufbeteiligung sowie sekundäre Ketosen.

Bei dieser Studie handelte es sich um ein anzeigepflichtiges Tierversuchsvorhaben gem. § 8 Abs. 7 i. V. m. § 8 a des Tierschutzgesetzes i. d. F. vom 25.05.1998; es wurde beim Regierungspräsidium Gießen unter dem Geschäftszeichen: V 54 - 19 c 20/15 c GI 18/15 registriert.

3.1.1.1 Begleittherapie, Haltungs- und Fütterungsbedingungen

Die Tiere wurden in den Stallungen der Klinik in Anbindehaltung aufgestellt.

Das Futter bestand aus Heu ad libitum und Krafffutter. Die Krafffuttermenge (zweimal täglich 4,5 kg) wurde bei hoher Milchleistung auf zweimal 7,75 kg erhöht (siehe auch S. 36).

Bei Auftreten einer postoperativen Ketose erhielten die Tiere zweimal täglich je 200 ml Propylenglykol per os, um die Glukoneogenese anzuregen.

Während der ersten drei Studientage bekamen die Kühe einmal täglich Procain-Penicillin-G (30 000 IE pro kg, Fa. aniMedica).

3.1.1.2 Randomisierung

Nach erfolgreicher Operation zur Beseitigung der Labmagenverlagerung (Laparotomie von rechts mit Omentopexie, s. u.) wurden die Patienten auf die jeweils 30 Probanden umfassende Versuchs- bzw. Kontrollgruppe randomisiert. Diese Randomisierung erfolgte mittels des PC-Programms „Rancode“ (Fa. IDV, Gauting).

3.1.2 Zielparameter

3.1.2.1 Hauptzielkriterien

Folgende 3 Parameter wurden als Hauptzielkriterien festgelegt. Von deren Ergebnis hing ab, ob die Akupunkturbehandlung als wirksam eingestuft werden konnte:

Milchleistung (kg/Tag)

β -Hydroxybutyrat (mmol/l)

NEFA (mmol/l)

(siehe auch Untersuchungsbögen, Anlagen III a und b)

3.1.2.2 Nebenzielparameter

Zusätzlich zu den Hauptzielkriterien wurden weitere Parameter im Rahmen von Nebenzielparametern erfasst, um ein detaillierteres Bild von der Stoffwechselsituation der Patienten zu erhalten und um Hinweise auf zusätzliche Einflüsse der Akupunkturwirkung zu bekommen:

Labordiagnostische Parameter:

Base Excess

Hämatokrit

Serum - Chlorid

Ionisiertes Kalzium

Anorganisches Phosphat

Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)

Glukose

Gesamt-Bilirubin

Gesamtleukozytenzahl

Klinische Parameter:

Futteraufnahme (Heu, Krafffutter)

Pansenmotorik (Anzahl der Kontraktionen pro 2 min; Intensität)

Bauchdeckenspannung

Kot (Menge und Konsistenz)

Ketonkörper im Harn

(siehe auch Untersuchungsbögen, Anlage III a, b und c)

3.1.3 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung wurde beginnend an Tag 0 (kurz vor der OP) bis zum Tag 7 umfassend nach den üblichen Methoden (Dirksen, Gründer, Stöber, 1990) durchgeführt, wobei der Schwerpunkt auf dem Gastrointestinaltrakt lag. Die für die Studie relevanten Befunde wurden entsprechend dem Studienprotokoll auf den dafür vorbereiteten Untersuchungsbögen (siehe Anlage 8.1.3 und 8.1.4) dokumentiert: Futteraufnahme, Pansenmotorik, Bauchdeckenspannung, Milchleistung, Kotmenge, Kotkonsistenz, Ketonkörper im Harn, (Körperinnentemperatur).

In Abbildung 2 ist der gesamte Ablauf der Studie graphisch dargestellt.

Ablaufplan

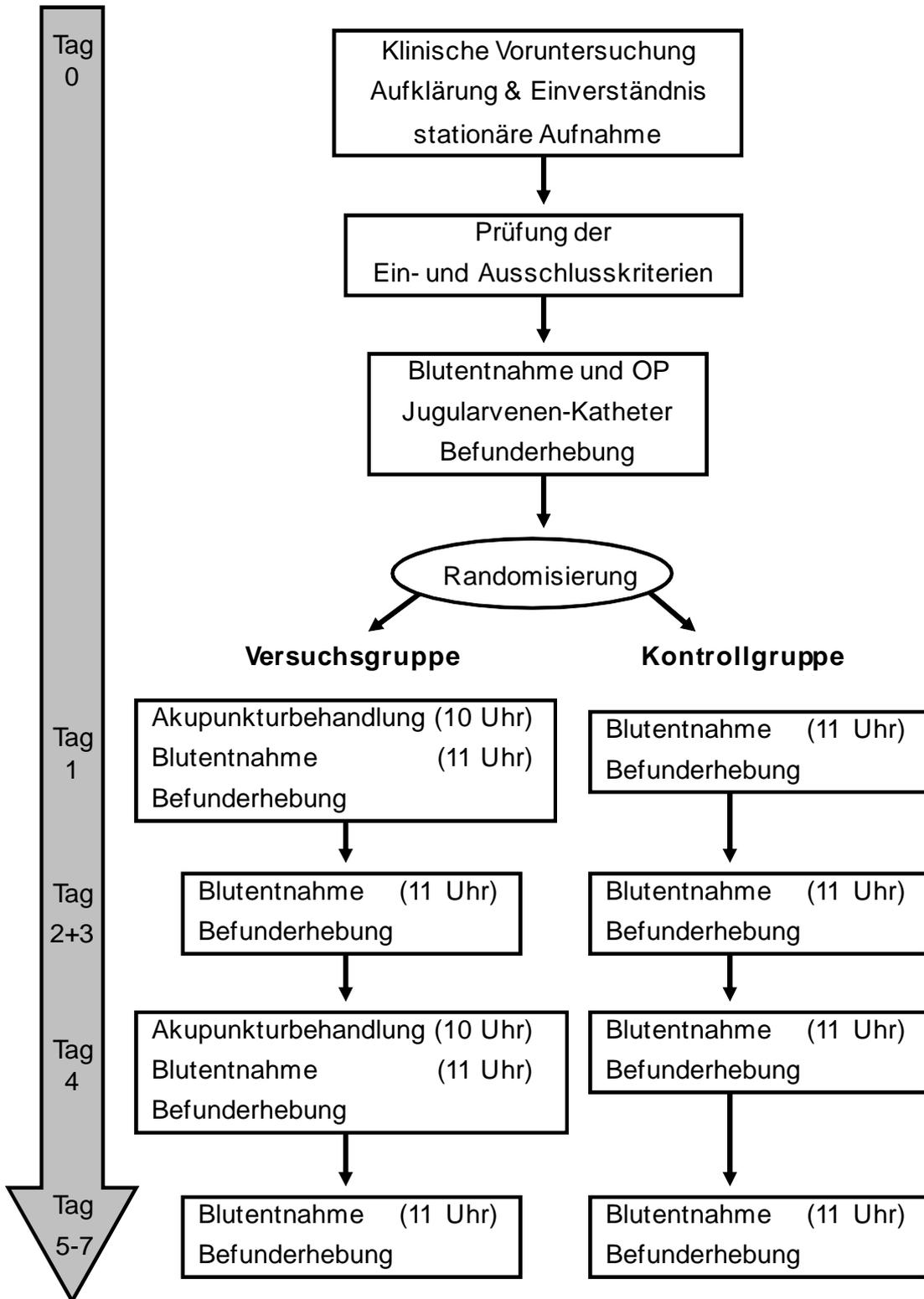


Abb. 2: Ablaufplan der Studie

3.1.3.1 Futteraufnahme (semiquantitativ):

Die Beurteilung der Heu-Aufnahme erfolgte nach folgendem Befundschlüssel:

Score-Werte	Befunde	Kriterium (Heu ad libidum)
1	Anorexie	keine Aufnahme von Heu
2	schlecht	Aufnahme von wenig Heu (weniger als die Hälfte)
3	mäßig	Aufnahme von etwa der Hälfte der angebotenen Heuration
4	gut	Aufnahme von mehr als der Hälfte der angebotenen Heuration
5	sehr gut	Aufnahme der gesamten angebotenen Heuration

Kraftfutter:

Zusammensetzung: Hafer, Zuckerrüben-Trockenschnitzel, Mineralfutter (RWZ-ProfiMineral 15/3; Raiffeisen Waren-Zentrale Rhein-Main eG) und pelletiertes Milchleistungsfutter (RWZ-Kraft R 202 Press, Raiffeisenwaren-Zentrale Rhein-Main eG).

Standard-Menge:

Einfache Ration: zweimal täglich 1 kg Hafer, 1,5 kg Trockenschnitzel und 2 kg Pellets. Zusätzlich erhielten die Tiere einmal täglich 100 g Mineralfutter.

Doppelte Ration: zweimal täglich 1,5 kg Hafer, 2,25 kg Trockenschnitzel und 4,0 kg Pellets sowie einmal täglich 100 g Mineralfutter.

Ein Kilogramm der genannten Mischung entspricht ca. 6,35 MJ NEL.

Die Beurteilung der Kraftfutteraufnahme erfolgte nach folgendem Befundschlüssel:

Score-Werte	Befunde	Kriterium
1	Anorexie	keine Aufnahme von Kraftfutter
2	schlecht	Aufnahme von weniger als der Hälfte der angebotenen Kraftfuttermenge
3	mäßig	Aufnahme von über der Hälfte der angebotenen Kraftfuttermenge
4	gut	Aufnahme der gesamten angebotenen Kraftfuttermenge
5	sehr gut	Aufnahme der doppelten Kraftfuttermenge

3.1.3.2 Pansenmotorik:

Auskultation des Pansens über 2 Minuten und Beurteilung von Anzahl und Intensität der Pansenkontraktionen nach folgendem Befundschlüssel:

Score-Werte	Befunde	Kriterium
1	0	keine Pansengeräusche zu hören, evtl. Knistern
2	+	leise Pansengeräusche zu hören
3	++	deutliche Pansengeräusche mit typischen „Wellen“
4	+++	sehr laute Pansengeräusche wahrnehmbar

3.1.3.3 Bauchdeckenspannung:

Score	Befund	Kriterium
1	weich	Flanke eindrückbar, lässt sich leicht in Schwingung versetzen
2	ggr. gespannt	Flanke weniger eindrückbar, ggr. Widerstand, lässt sich nicht in Schwingung versetzen
3	mgr. gespannt	Flanke kaum eindrückbar, mgr. Widerstand, lässt sich nicht in Schwingung versetzen
4	hgr. gespannt	Flanke nicht eindrückbar, hgr. Widerstand, lässt sich nicht in Schwingung versetzen

3.1.3.4 Milchleistung:

Die Kühe wurden in der Klinik morgens zwischen 7 und 8 Uhr und mittags zwischen 14 und 15 Uhr von den Tierpflegern gemolken (Melkanlage: „Stimoplus C3 – Quadrofix“ der Firma Westfalia Landtechnik, Oelde). Die Milchmenge wurde mittels automatischer Milchmengenmessung bestimmt („tru flow“, Tru-Trest[®], Auckland, New Zealand). Die Tagesmilchleistung ergab sich aus der Addition der Morgen- und Nachmittags-Gemelke. Die „Anfangsmilchleistung“ (Milchleistung am Tag der Einlieferung) wurde von den Besitzern erfragt. Aufgrund unvollständiger oder nicht auswertbarer Angaben mussten die Werte von Tag 0 für alle Studientiere von den statistischen Berechnungen ausgeschlossen werden.

3.1.3.5 Kotmenge und Kotkonsistenz:

Der Kot wurde adspektorisch untersucht und die Konsistenz und die in der Box befindliche Menge geschätzt.

Kotmenge:

Score-Werte	Befunde	Kriterium
1	-	kein Kotabsatz
2	+	wenig Kot vorhanden
3	++	physiologische Kotmenge
4	+++	vermehrter Kotabsatz

Kotkonsistenz:

Score-Werte	Befunde	Kriterium
1	wässrig	wässrige Konsistenz
2	suppig	suppige Konsistenz
3	dünnbreilig	fließende Konsistenz
4	mittelbreilig	normaler „Fladen“
5	dickbreilig	plastisch formbar
6	trocken-geformt	pferdeapfelartig

3.1.3.6 Harnuntersuchung

3.1.3.6.1 Harngewinnung:

Bei der morgendlichen Untersuchung wurde Spontanharn aufgefangen oder - falls eine Kuh nicht spontan Harn absetzte - der Harnabsatz mittels leichten Reibens der Vulva und des Perineums provoziert.

3.1.3.6.2 Ketonkörperbestimmung im Harn:

Das Vorhandensein von Ketonkörpern im Harn wurde semiquantitativ mittels Teststreifen bestimmt (LA HEPTA PHAN[®] REF: 10003317 der Firma PLIVA-Lachema Diagnostika s.r.o., CZ-Brno; Vertrieb durch LT-SYS[®] Labor + Technik, Eberhard Lehmann, Berlin). Dazu wurde der Teststreifen in den Urin getaucht. Nach circa 1 Minute konnte das Ergebnis anhand der Verfärbung des Testfeldes – durch Umschlag des Indikators von beige über rosa nach violett – über einen Vergleich mit der dazugehörigen Skala (Kontrollbild des Herstellers) abgelesen werden. Die Auswertung und Einteilung der Bewertungspunkte erfolgte nach dem abgebildeten Schema.

Schema zur Ketonkörperbestimmung im Harn:

Färbungsintensität	Beurteilung	Bewertung	Kriterium	Score
0	negativ	physiologisch	< 5 mg/dl Acetessigsäure	1
+	einfach positiv	ggr. Ketose	5-40 mg/dl Acetessigsäure	2
++	zweifach positiv	mgr. Ketose	> 40-100 mg/dl Acetessigsäure	3
+++	dreifach positiv	hgr. Ketose	> 100 mg/dl Acetessigsäure	4

Nach Hagmüller u. Aurich (2004) gilt die Harnanalyse als geeignetes Instrument für die Erkennung einer subklinischen Ketose, da der Acetessigsäuregehalt im Harn deutlich höher ist als im Blut und somit der Harntest wesentlich sensitiver reagiert.

3.1.3.7 Körperinnentemperatur:

Die Temperatur wurde rektal mittels eines elektronischen Thermometers (DIGITAL Classic Maximum-Thermometer, Fa. Hartmann) gemessen.

3.1.4 Hämatologische und klinisch-chemische Untersuchungen

3.1.4.1 Blutentnahme

An Tag 0 wurde vor der Operation Blut entnommen. Dazu wurde mittels einer Staukette die Vena jugularis angestaut und mit einer Kanüle (Unolok-Kanüle 1.20 x 38 mm, HMD Healthcare Ltd.) punktiert. Die aspirierten Blutproben wurden in folgende Probengefäße überführt:

1. Für die Blutgas- und Elektrolytbestimmung: Blutgasentnahmevorrichtung mit Konuskappe, präpariert mit Litium-Heparin: 50 I.U., Probenvolumen 1-2 ml; Art.-Nr.: 3999503 der Firma KLINIKA Medical GmbH, D-Usingen.

2. Für die Glukosebestimmung: Kabevette[®], präpariert für Blutzuckerbestimmung mit Glycolyse und Gerinnungshemmer, Probenvolumen 2 ml; Art.-Bez.: BZ 304 N 2 der Firma Kabe Labortechnik, D-Nümbrecht-Elsenroth.

3. Zur Serumgewinnung: Kabevette[®], präpariert zur Serumgewinnung mit Gerinnungsförderer und Trennmittel, Probenvolumen 10 ml; Art.-Bez.: S 515 10 KA der Firma Kabe Labortechnik, D-Nümbrecht-Elsenroth.

4. Für die Hämatologie: Kabevette[®], präpariert für hämatologische Untersuchung mit dem Gerinnungshemmer EDTA-di-Kaliumsalz, Probevolumen 4,5 ml; Art.-Bez.: E 401 5 KA der Firma Kabe Labortechnik, D-Nümbrecht-Elseroth.

Nach der Operation wurde dann für die weiteren Blutprobenentnahmen ein Venenverweilkatheter in die Vena jugularis gelegt (Venenverweilkatheter, 30 cm Länge, Centracath[®] (PUR) mit Punktionskanüle aus Stahl (Innendurchmesser 1,2 mm Außendurchmesser 1,7 mm, Länge 70 mm - REF 130.17 - der Firma VYGON, F-Écouen). Dazu wurde ein Stück Haut über der Vene rasiert und desinfiziert. Der Katheter wurde so gelegt, dass er circa 2 Fingerbreiten bis eine Handbreit kaudal des Mandibularwinkels zu liegen kam. Falls über den Katheter kein Blut mehr gewonnen werden konnte, wurde ein zweiter Katheter auf die andere Halsseite gelegt und der erste entfernt. Falls mittels Katheter kein Blut gewonnen werden konnte, musste mit einer Kanüle (wie an Tag 0, s.o.) Blut entnommen werden.

Bis auf die Blutgasprobe und das EDTA-Blut wurden alle Röhrchen mit 3000 Umdrehungen für 10 Minuten zentrifugiert (EBA 12R, Hettich-Zentrifugen; 950G). Falls das Serum danach noch trüb war, wurde noch einmal für 10 Minuten zentrifugiert.

3.1.4.2 Verwendete Labormethoden

Base Excess und **ionisiertes Calcium**: Die Blutgase und Elektrolyte wurden mit dem Blutgasanalysesystem Rapidlab[™] 348 der Fa. Bayer Diagnostics bestimmt.

β-HBA: Kinetische, enzymatische UV-Methode zur quantitativen *in vitro* Bestimmung von D-3-Hydroxybutyrat in Serum und Plasma (Ranbut D-3-Hydroxybutyrate der Fa. Randox Laboratories Ltd., Ardmore, UK). Messung bei 37 °C und Hg 365 nm am Photometer „PCP 6121“ der Fa. Eppendorf, Hamburg.

Chlorid: Coulometrische Titration mit Hilfe des „Chloride Analyzer 925“ der Fa. Ciba Corning, Fernwald.

NEFA: Enzymatischer Farbtest zur quantitativen *in vitro*-Bestimmung der freien Fettsäuren in Serum und Plasma (NEFA C, ACS-ACOD-Methode der Fa. Wako Chemicals GmbH, Neuss). Messung bei 25 °C und Hg 365 nm am Photometer „PCP 6121“ der Fa. Eppendorf, Hamburg.

Plasma-Glukose: Enzymatischer kinetischer UV-Test mit Hexokinase (Glukose Hexokinase, kinetisch der Fa. Labor+Technik Eberhard Lehmann, Berlin). Messung bei 25 °C und Hg 334 nm am Photometer „PCP 6121“ der Fa. Eppendorf, Hamburg.

HKT: Hämatologiesystem „Mikrozellcounter F 800“ der Fa. Sysmex, Langenfeld.

Anorganisches Phosphat: Molybdat-Reaktion (Phosphor, anorganisch LT-SYS® der Fa. Labor+Technik Eberhard Lehmann, Berlin; Messung bei 25 °C und Hg 334 nm am Photometer „PCP 6121“ der Fa. Eppendorf, Hamburg).

GLDH: optimierte Standardmethode nach Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für klinische Chemie (GLDH opt. DGKC der Fa. Labor +Technik Eberhard Lehmann, Berlin). Messung bei 25 °C und Hg 334 nm am Photometer „PCP 6121“ der Fa. Eppendorf, Hamburg.

GB: Methode nach Jendrassik und Groof (Bilirubin gesamt und direkt der Fa. Labor +Technik Eberhard Lehmann, Berlin). Messung bei 25 °C und Hg 578 nm am Photometer „PCP 6121“ der Fa. Eppendorf, Hamburg).

3.1.5. OP- Technik

Die OP zur Korrektur der Labmagenverlagerung nach der modifizierten Hannoverschen Methode wurde bei allen 60 Kühen von jeweils demselben Operateur durchgeführt.

Labmagenreposition und Omentopexie (Opx) nach Dirksen:

Sie erfolgte am stehenden Tier in einem festen Operationsstand nach folgender Vorgehensweise: An der rechten Bauchwand wurde ein Bezirk von 10 cm dorsal der Lendenwirbelquerfortsätze bis 10 cm ventral der Kniefalte und kranial von der 11. Rippe bis kaudal hinter den Hüfthöcker mit Wasser und Seife gewaschen, rasiert und desinfiziert. Die Lokalanästhesie erfolgte als proximale Paravertebralanästhesie mit 80-140 ml Procainhydrochlorid 2 % (Procasel 2 %, Selectavet, Otto Fischer GmbH, Weyarn-Holzolling). Danach wurde das OP-Feld wieder desinfiziert. Die Schnitfführung zur Laparotomie in der rechten Hungergrube verlief von kaudodorsal nach kranioventral, etwa eine Handbreit kaudal des Rippenbogens. Der circa 25 cm lange Schnitt setzte 15 cm ventral der Lendenwirbelfortsätze an und verlief entlang des Rippenbogens.

Nach Exploration der auf Armlänge erreichbaren Bauchhöhlenorgane wurde der Labmagen mit einer Kanüle mit aufgesetztem Schlauch punktiert und das vorhandene Gas weitgehend abgelassen. Anschließend wurde die Kanüle entfernt und der Labmagen reponiert. Für die anschließende Omentopexie wurde der Pylorus und die angrenzenden Anteile des großen Netzes in die OP Wunde vorgelagert und eine mehrfach perforierte Perlonplatte (Labmagenplatten zur Omentopexie, Fa. Heiland Vet GmbH, Hamburg) mit der speziellen Fadenführung nach Dirksen (1967) mit Suprylon® der Stärke metric 8 (Fa. Vömel, Kronberg) fixiert. Vor Abschluß der Omentopexie wurden jedoch noch 6 Elektroden für die elektromyographischen Messungen (Diss. Nitzschke u. Schmid, in Vorb.) in die Labmagenwand implantiert. Dazu wurden die freien Omentopexie-Fadenenden vorübergehend mit einer Klemme fixiert. Für diese Messungen wurde ein „Pettinger-Skin-Button“ (Fa. Kronberg Instruments Inc., Pasadena, CA) eine Handbreit kaudodorsal der Laparotomiewunde subkutan implantiert (Hautnaht mit Serafit® EP 4, Fa. Serag Wiessner, Naila). Die Neutral-Elektrode wurde im dorsalen Wundwinkel in die Unterhaut versenkt. Dann

wurde der Pylorus in die OP-Wunde vorgelagert und die 3 Elektrodenpaare wurden in die Wand der Pars pylorica in Abständen von 3 cm zwischen den Elektrodenpaaren, beginnend etwa handbreit oral des Pylorus, implantiert und mit jeweils einem Heft fixiert (Serafit® EP 2, Fa. Serag Wiessner, Naila). Der Pylorusteil wurde dann samt Elektroden vorsichtig – um ein Herausreißen der Elektroden zu vermeiden - in die Bauchhöhle zurückverlagert. Danach wurde die Omentopexie nach Dirksen fortgesetzt. Dazu wurden die freien Enden der Omentopexiefäden etwa zwei Handbreiten oberhalb der Kniefalte mit einer Nadel durch die Bauchwand gestochen und außen durch eine weitere Perlonscheibe, die als Widerlager fungiert, geführt und verknotet. Der Hautschnitt über der Omentopexie-Stelle wurde durch eine Kürschnernaht mit SyntheSorb® der Stärke metric 4 (Fa. Vömel, Kronberg) bzw. mit Serafit® EP 4 (Fa. Serag Wiessner, Naila) verschlossen. Zur Peritonitisprophylaxe wurden 60 ml Mastipent® (entsprechen 1500 mg Ampicillin und 1500 mg Cloxacillin; Ampicillin-Coxacillin, Fa. Merial GmbH, Hallbergmoos) in die Bauchhöhle instilliert.

Der Verschluss der Bauchwand erfolgte in drei Schichten: Bauchfell und Faszie durch eine fortlaufende, ausstülpnde Matratzennaht mit Suprylon® metric 8 (Fa. Vömel, Kronberg), tiefe und oberflächliche Muskulatur mit SyntheSorb® metric 7 (Fa. Vömel, Kronberg) und die Haut mit U-Heften (Suprylon® metric 8; Fa. Vömel, Kronberg).

Die Wundabdeckung erfolgte durch Aufkleben von Gazestreifen (Gazin®, Fa. Lohmann & Rauscher, Rengsdorf mit Pattex®, Fa. Henkel, Düsseldorf).

3.1.5.1 Entfernung der Elektroden:

Nach Abschluß der elektromyographischen Messungen (Tag 8) wurden die Hauthefte im Bereich des „Pettinger-Skin-Button“ entfernt und dieser vorsichtig aus der Wunde gelöst. Mit kontinuierlichem mäßigem Zug an dem am Skin-Button befestigten Elektrodenstrang wurde dieser aus der Bauchhöhle herausgezogen. Die Haut wurde mit einem Sultanschen Diagonalheft verschlossen. Die Fäden der Bauchnaht wurden gezogen und die Wundbereiche mit Alu-Spray (Sprühverband für Tiere, Selectavet, Dr. Otto Fischer GmbH Weyarn-Holzolling) abgedeckt. Anschließend wurden die geheilten Patienten wieder in ihren Herkunftsbetrieb entlassen.

3.1.6 Auswahl der Akupunkturpunkte

Bei der Studienplanung wurde bewusst eine Kombination aus bewährten Punkten gewählt. In der TCM erfolgt die Punktauswahl individuell. Für jedes Tier wird ganz nach Befindlichkeit, Krankheitsgeschichte und Empfindlichkeit der „Shu-Punkte“ (Zustimmungspunkte der Meridiane) in der Druckpunktdiagnostik und/oder der Pulsdiagnostik eine passende Kombination aus Punkten ausgewählt. Je nach Können und Einstellung des Therapeuten

(Akupunkteurs) wird teilweise nur ein einzelner, exakt zutreffender Punkt behandelt. Dieses Prinzip gilt als sehr wirkungsvoll; es beinhaltet naturgemäß aber auch eine subjektive Komponente und ist nicht standardisierbar.

Um den Anforderungen einer kontrollierten klinischen Studie gemäß GCP zu genügen, wurde eine Kombination aus sog. „bewährten Punkten“ gewählt. Diese Auswahl basierte auf Empfehlungen von Frau Dr. Annerose Weiss, welche diese in ihrer über zwanzigjährigen Akupunktur-Rinderpraxis anhand „individueller“ TCM angewendet hat. Zudem wurden anhand der Auswertung veterinär- und humanmedizinischer Literatur Wirkungsnachweise für einzelne Punkte herangezogen, um möglichst objektiv die Punktzusammenstellung begründen zu können und sie somit für Außenstehende nachvollziehbar und reproduzierbar zu machen. In anderen Studien zur Rinderakupunktur, wie z.B. bei Erteld (2006), wurden ebenfalls festgelegte Kombinationen von bewährten Akupunkturpunkten eingesetzt.

Das Auffinden der Punkte an den in der Literatur beschriebenen Lokalisationen erfolgte nach anatomischen Kriterien und dem subjektiv erlernten „Ertasten“ der Punkte mittels Palpation nach Westermayer (1993).

Alle Punkte wurden bei den akupunktierten Tieren (Versuchsgruppe) nach dem gleichen Prinzip aufgefunden und behandelt, womit der subjektive Einfluss der ausführenden Person (des Akupunkteurs) minimiert werden sollte.

Es wurden die nachfolgenden beschriebenen fünf Punkte ausgewählt (siehe auch Abb. 3):

Magen-36 (Ma-36 oder ST-36 für engl. Stomach-36)

„Magen 36“ ist der 36. Punkt des Magenmeridians und befindet sich laterodistal vom Kniegelenk, in einer Vertiefung zwischen Tuberositas tibiae und dem Ansatz des Musculus fibularis tertius. Gestochen wird er ca. 3 cm tief (Kothbauer u. Meng, 1983).

Dieser Punkt heißt traditionell „(Hou) San Li“ oder in der Humanmedizin „Zusanli“ (auch Tsu San Li). Übersetzt bedeutet das „drei Längen zum Fuß“ (Hammes et al., 2003; Liyi et al., 2003), „3 Meilen auf dem Fuß“ (Guray u. Bosch, 1998), bzw. „Punkt der 3 Dörfer“ (Ettl, 2008). Er gilt als „unterer einflussreicher Punkt des Magens“ (Kim, 1998; Fleming, 2003). Man nennt ihn auch den Punkt der göttlichen Gleichmut (Kothbauer u. Meng, 1983). Er ist einer von 6 Meisterpunkten (Hui Xue) und für den Bereich Gastrointestinaltrakt und Abdomen „zuständig“ (Hwang u. Yu, 2003). In der chinesischen Philosophie steht der Magen für das Element Erde und gehört zu den Yang-Organen (Westermayer, 1993). Eine Stimulation dieses Punktes soll Blut und Qi stärken sowie die „nach unten leitende Funktion des Magens“ begünstigen (Guray u. Bosch, 1998). Eingesetzt wird er bei „Magenleiden“ (Rubin 1976), Störungen des Gastrointestinaltraktes und bei Anorexie (Guray u. Bosch, 1998), bei Indigestion, Magenüberladung und Pansenparese (Kothbauer u. Meng, 1983). Kothbauer und Meng (1983) behaupten: „Nach dem Stechen dieses Punktes kann eine

sistierende Pansenmotorik in Gang gebracht werden“. Magen-36 gilt als generell stärkender Punkt bei allen Schwäche- und Leerezuständen (Kothbauer u. Meng, 1983; Hwang u. Limehouse, 2003).

Die antinozizeptive Wirkung von Magen-36 soll heilsam für Patienten mit viszeraler Überempfindlichkeit sein (Takahashi, 2006).

Zusanli ist mit Neiguan (PC-6) der am häufigsten verwendete Punkt im Bezug auf die Therapie von gastrointestinalen Störungen (Chang et al., 2002b; Lin et al. 1997; Shiotani, 2004; Takahashi, 2006; Li et al. 2006).

Viele wissenschaftliche Studien postulieren die Wirksamkeit von Ma 36, insbesondere die Fähigkeit zur Verbesserung der Magenmotilität (Chang et al., 2001; Liu et al., 2004; Ouyang et al., 2002; Qian u. Lin, 1993; Shiotani et al. 2004; Sugai 2004; Tabosa et al., 2004). Einige Autoren vertreten ebenfalls diese Auffassung, doch können deren Untersuchungen nicht als wissenschaftlich aussagekräftig akzeptiert werden, da sie keine Kontrollgruppen enthalten und daher nicht den Anforderungen der GCP genügen: Chang et al. (2002), Li et al. (2006) und Lin et al. (1997) randomisierten ihre Patienten nicht auf Versuchs- und Kontrollgruppe, sondern setzten als Kontrolle die vor der Akupunkturbehandlung für 30 bzw. 60 Minuten gemessenen Ergebnisse als Baseline.

Nach Mu et al. 2005 bewirkt Ma-36 eine Konzentrationserhöhung von Gastrin und Motilin im Plasma.

Milz-Pankreas-6 (MP-6 oder SP-6 für engl. Splen-6).

Milz-Pankreas-6 ist der 6. Punkt des Milz-Pankreas-Meridians. Der Punkt heißt auch „Sanyinjiao“ (San Yin Chiao) und befindet sich medial an der Hintergliedmaße, am Übergang zum distalen Drittel der Tibia. Man sticht zwischen Tibia und der Sehne des M. gastrocnemius von medio-kaudal nach kranio-lateral.

Eingesetzt wird MP-6 u.a. bei Magen- und Darmatonie (Westermayer, 1993), bzw. bei gastrointestinalen Störungen (Fleming, 2003; Hwang u. Limehouse, 2003), Disharmonien in Leber und Pankreas und zur Akupunkturanalgesie bei abdominalchirurgischen Eingriffen (Hwang u. Limehouse, 2003). Bei MP-6 konnte wie bei Ma-36 in einigen Studien eine deutliche Auswirkung auf die Magenmotilität verzeichnet werden (Li et al., 2006; Tabosa et al., 2002). Dieser Punkt hat weiterhin einen regulierenden Einfluss auf die Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane (Kothbauer u. Meng, 1983).

Die folgenden drei Punkte sind traditionelle chinesische Punkte. Die traditionellen Punkte werden mit ihrem chinesischen Namen angegeben, da sie nicht in westlicher Weise durchnummeriert sind. Sie wurden von Frau Dr. Annerose Weiß (persönliche Mitteilung, 2004) in ihrer langjährigen Praxis auf ihre Wirksamkeit bei Verdauungsstörungen getestet. In

der Literatur findet man einige Punkte, die in deren Nähe liegen und deren Indikationen ähnlich sind. Teilweise variieren die Lokalisationsbeschreibungen auch von Autor zu Autor. Kothbauer und Meng (1983) beschreiben die Diskrepanz in der Auffassung der einzelnen Untersucher zur Lokalisation gerade der Punkte des äußeren Blasenmeridianastes. Alle drei Punkte befinden sich auf der linken Bauchwand.

Im Folgenden werden einige dieser in Frage kommenden Punkte beschrieben:

Pi Shu

Der Punkt befindet sich im 10. Interkostalraum auf einer gedachten Linie zwischen Schulter- und Hüftgelenk. Die Höhe kann individuell bis zu einer Handbreit variieren.

Kothbauer und Meng (1983) beschreiben zwei Punkte, BI 43-01 und BI 43-03, die jeweils ein Stück dorsal bzw. ventral dieses Punktes liegen. Einige Autoren, unter ihnen Rubin (1976), beschreiben diese Punkte allerdings nur an der rechten Brustwand.

Nach Kothbauer und Meng (1983) ist der von ihnen beschriebene Punkt BI 43-01 der Punkt „Pi Shu“. Das ist der traditionelle chinesische Shu-Zustimmungspunkt für den Funktionskreis Milz und Pankreas (MP). Dabei hat der Funktionskreis Milz mitunter die Aufgabe, die Organe in ihrer physiologischen Position zu halten, was zwar nach einer Omentopexie nicht mehr notwendig wäre, aber die Heilung nach einer reponierten Organverlagerung unterstützen sollte (Weiß u. Egel-Weiß, 2005).

Kothbauer und Meng (1983) fügen hinzu, dass der Punkt Pi Shu „nach eigener Erfahrung der »Zustimmungspunkt des Pansens« sein könnte“. Sie empfehlen diesen Punkt u. a. bei Indigestion, chronischer Gastritis und Pansenparese. Rubin (1976) gibt für den von ihm beschriebenen Punkt an der gegenüberliegenden Seite u. a. folgende Indikationen an: Anomalie der Rumination und Verdauungsstörungen.

Nach Weiß u. Egel-Weiß (2005) eignet sich der traditionellen Pi Shu-Punkt u. a. zur Behandlung von chronischer Pansenatonie, sistierender Verdauungsfunktion und Ketose.

Shi Zang:

Dieser Punkt befindet sich im 12. Interkostalraum auch auf der gedachten Linie zwischen Schulter- und Hüftgelenk. Die Höhe kann auch hier individuell bis zu einer Handbreit variieren. Nach Kothbauer und Meng (1983) befinden sich die Punkte BI 45-01 und GB-25 in direkter Nachbarschaft. Dabei wird der Punkt Gb-25 von anderen Autoren kaudal der letzten Rippe vermutet, was für den Punkt Du Jiao (s. u.) in Frage käme.

Der Punkt BI 45-01 (auch Kui Yang Xue oder Kui Yang Hsueh) wird u. a. bei Stoffwechselstörungen oder zur Steigerung der Abwehrkräfte eingesetzt (Kothbauer u. Meng, 1983). Gb-25 dagegen wird u. a. bei Enteritis, Funktionsstörungen der Leber und Azetonurie eingesetzt (Kothbauer und Meng, 1983). Rubin (1976) beschreibt einen Punkt

(„Shi Zhang“) auf gleicher Höhe, allerdings im 11. Intercostalraum und nur für die rechte Seite. Eingesetzt wird dieser Punkt bei Funktionsstörungen von Pansen und Labmagen. Jang et al. (2003) berichten, dass Shi Zhang sich für die Korrektur der LMV bewährt hat.

Du Jiao:

Dieser Punkt befindet sich kaudal der letzten Rippe, ungefähr fingerbreit dorsal der Linie, auf der die beiden o. g. Punkte liegen. Rubin (1976) beschreibt den Punkt „Du Jiao“, der seiner Meinung nach nur auf der rechten Seite vorkommt: „im Winkel, den die Wirbelsäulenachse und die 13. Rippe bilden; ungefähr zweieinhalb Cun¹ lateral der dorsalen Medianen“. Als Indikationen führt er Funktionsstörungen von Pansen und Labmagen an (Rubin, 1976). Jang et al. (2003) berichten von einem Punkt Guan Yuan Yu kaudal der letzten Rippe, der zur Korrektur der LMV eingesetzt wird.

Behandlungstechnik:

Die Akupunkturbehandlung erfolgte am ersten Tag nach der Operation (= Tag 1) und am vierten Tag nach der Operation (=Tag 4), jeweils gegen 10 Uhr.

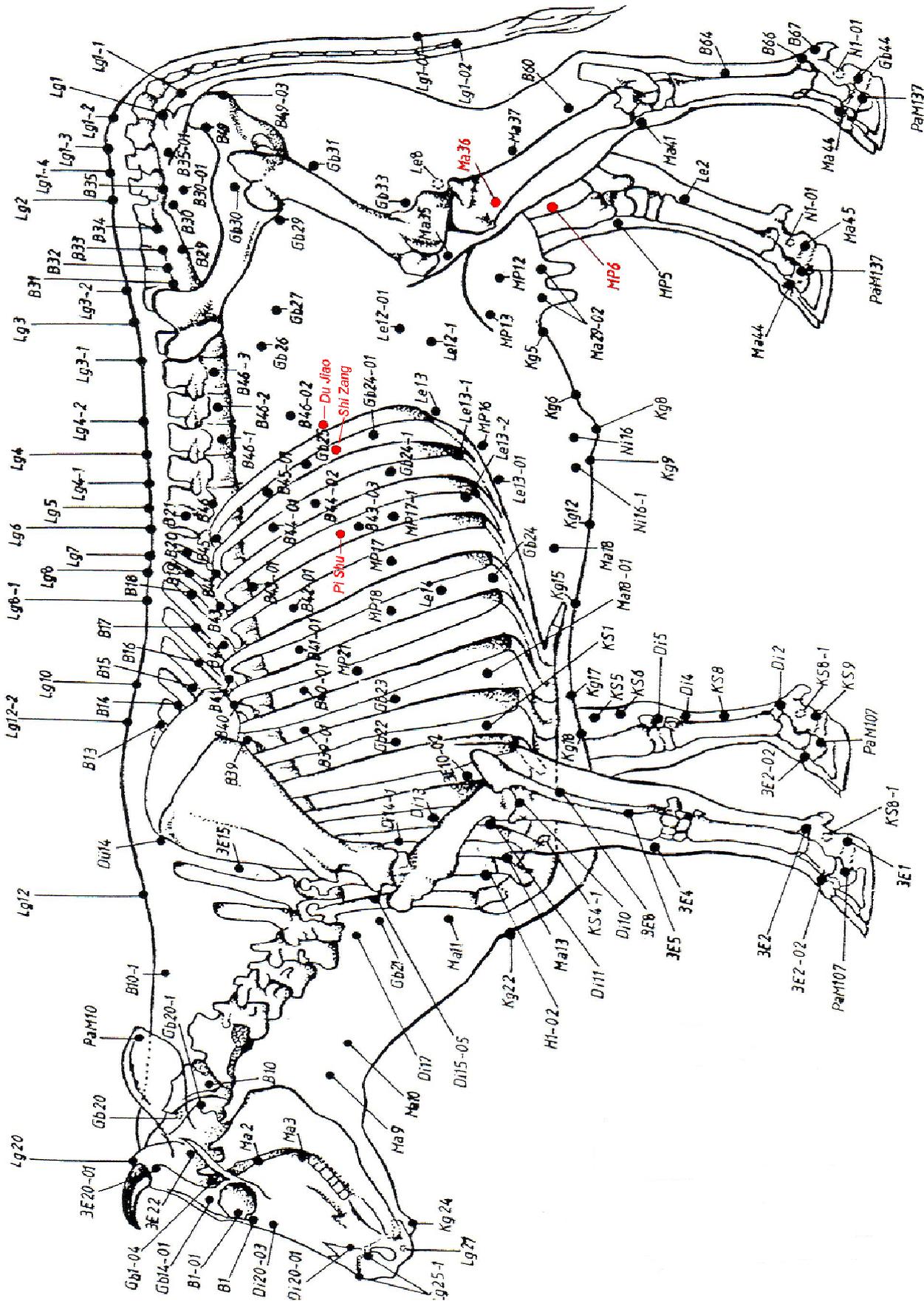
Genadelt wurde Ma-36 mit Premium Nadeln der Firma Wandrey (Größe: 0.70 x 50 mm; REF: NSP 7050; LOT: 03019), alle anderen Punkte wurden mit Premium^S Nadeln der Firma Wandrey genadelt (Größe: 0.50 x 50 mm; REF: NSP 5050; LOT 04005).

Die Nadeln wurden nach 20 Minuten wieder entfernt.

Die Punktauswahl (siehe auch Abb. 3) und das Behandlungsschema wurden mit Frau Dr. med. vet. Annerose Weiß aus Rot a. d. Rot abgesprochen. Diese besitzt die Zusatzbezeichnung und eine Weiterbildungsermächtigung für Akupunktur der Landestierärztekammer Baden-Württemberg und ist ATF-Referentin und Kursleiterin des Praxisseminars für Akupunktur beim Rind.

¹ Cun = Relativmaß, um Abstände zwischen Akupunkturpunkten zu beschreiben. Beim Menschen entspricht es einer Daumenbreite, beim Pferd dagegen der Breite der 16. Rippe auf Höhe des Tuber coxae (ca. 2,5 cm).

Abb. 3: Akupunkturpunktübersicht (in Anlehnung an Kothbauer u. Meng, 1983)



Akupunkturpunkte des Rindes

3.2. Statistische Auswertungen

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte durch die Arbeitsgruppe Biomathematik und Datenverarbeitung des Fachbereichs Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen. Die statistischen Auswertungen wurden unter Verwendung des Statistikprogrammpakets BMDP/Dynamic, Release 7.0, (DIXON, 1993) durchgeführt. Die graphischen Abbildungen wurden auf einem Personalcomputer mit dem Programm SigmaPlot Version 9.0 bzw. Excel (MS-Excel Professional Edition 2003) erzeugt.

Zur Beschreibung der Daten wurden arithmetischer Mittelwert (\bar{x}) und Standardabweichung (s), bzw. der geometrische Mittelwert (\bar{x}_g) und der Streufaktor (SF), berechnet und tabellarisch wiedergegeben. Bei den angegebenen Box- and Whisker-Plots kennzeichnet der Querbalken den Medianwert. Das Kästchen (Box) entspricht dem Bereich, in dem 50 % der Daten liegen und wird durch das obere und das untere Quartil begrenzt. Die Länge des „Barthaars“ (Whisker) zeigt den Bereich von 5 bis 95 % der Daten an. Darüber hinaus reichende Werte (Ausreißer) werden als Punkte dargestellt.

Bei den klinischen Parametern lagen die Werte meist als ordinale Daten vor. Zur Beschreibung werden die Verteilungsschlüssel (Score-Werte) angegeben und diese in Form von Häufigkeitstabellen (Kontingenztafeln) dargestellt.

Zur statistischen Prüfung auf Signifikanz der Gruppen- und Zeiteinflüsse wurde bei annähernd normalverteilten Merkmalen eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung im Faktor Zeit mit dem Programm BMDP7D (bzw. BMDP2V) durchgeführt. Bei nicht normalverteilten Werten, in unserem Fall meist rechtsschiefe Verteilung positiver quantitativer Merkmale, wurde vor der statistischen Prüfung auf Signifikanz eine logarithmische Transformation der Daten durchgeführt. Betroffen davon waren folgende Parameter: Gesamt-Bilirubin, GLDH, NEFA und β -Hydroxybutyrat.

Bei der Bewertung der statistischen Signifikanzen wurde als Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ zugrunde gelegt. Folgende Bezeichnungen wurden verwendet:

$p \leq 0,001$ hoch signifikant

$p \leq 0,01$ signifikant

$p \leq 0,05$ schwach signifikant

$p > 0,05$ nicht signifikant

Für die Nebenzielkriterien (k) wurde eine α -Adjustierung nach Bonferroni durchgeführt, wobei p-Werte unter 0,003 als signifikant angesehen wurden (α / k).

Der Stichprobenumfang betrug bei allen Berechnungen für die Kontrollgruppe $n = 30$. Bei der Akupunkturgruppe musste n von 30 auf 28 reduziert werden, weil 2 Tiere während des Versuchszeitraums, aufgrund unerwarteter Todesfälle, die unabhängig von der Studie waren, als „drop-out“ gewertet werden mussten.

Die betroffenen 2 Tiere, die während des Versuchszeitraums verstarben, befanden sich beide in der Akupunkturgruppe. Die eine Kuh verstarb jedoch noch in der Nacht nach der OP, so dass die Akupunkturbehandlung am Tag 1 gar nicht mehr stattfinden konnte. Die andere Kuh starb am Tag 5 aufgrund einer Hepatopathie, die nichts mit der Studie zu tun hatte. Aufgrund der hochgradigen fettigen Leberdegeneration, die später in der Sektion festgestellt wurde, hätte dieses Tier unter korrekter Beachtung der Ausschlußkriterien nicht in die Studie aufgenommen werden dürfen. Zudem waren die meisten klinischen Parameter wegen des Festliegens der Kuh während der 4 Tage nach der OP nicht mehr messbar bzw. nicht mehr aussagekräftig.

Mit Einverständnis des klinischen Monitors und des Statistikers wurden diese beiden Tiere als „drop out“ gewertet und somit aus der Auswertung herausgenommen.

4. Ergebnisse der eigenen Untersuchungen

4.1 Angaben zu den Patienten

Wie der nachfolgenden Abbildungen (Abb. 4) zu entnehmen ist, bestehen hinsichtlich Alter, Dauer der Erkrankung und dem zeitlichen Abstand der Verlagerung zur vorausgegangenen Kalbung zwischen beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede. Die Patienten der Versuchs- bzw. Akupunkturgruppe waren im Durchschnitt $4,92 \pm 1,7$ Jahre alt, in der Kontrollgruppe lag das Durchschnittsalter bei $5,01 \pm 1,85$ Jahren. Bei Einlieferung in die Klinik waren die Patienten der Versuchsgruppe im Mittel bereits seit $9,6 \pm 13,39$ Tagen krank, die Tiere der Kontrollgruppe seit $4,86 \pm 4,45$ Tagen. Bei den Patienten der Akupunkturgruppe betrug der Abstand zwischen dem letzten Partus und dem Auftreten der Labmagenverlagerung $2,7 \pm 2,09$ Wochen und bei der Kontrollgruppe $3,5 \pm 4,53$ Wochen.

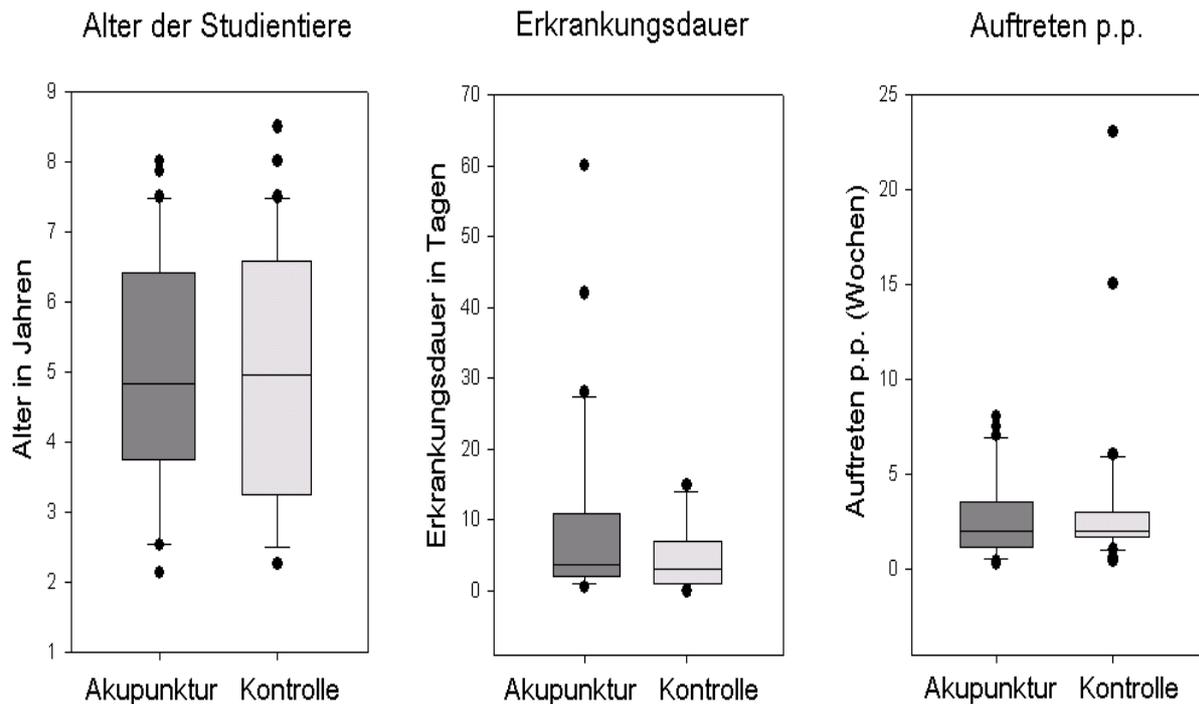


Abb. 4: Übersicht über das Alter der Patienten, deren Erkrankungsdauer und die Zeit seit dem Partus (Box- and Whisker-Plots)

4.2 Hauptzielkriterien

4.2.1 Milchleistung:

Tabelle 2: Übersicht über die Entwicklung der täglichen Milchleistung in kg pro Tag bis zum 7. Tag nach der Operation ($\bar{x} \pm s$).

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
1	13,40	7,0	12,44	5,7
2	14,10	5,9	14,03	6,0
3	15,37	6,5	16,41	7,2
4	17,59	8,9	16,71	6,8
5	17,55	7,3	17,96	7,2
6	19,10	7,2	18,29	6,5
7	20,34	9,6	19,09	6,9

In der zweifaktoriellen Varianzanalyse ergab sich mit einem p-Wert von 0,83 kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen. Die Wechselwirkung zwischen Gruppe und Zeit war ebenfalls nicht signifikant ($p = 0,61$). Im Durchschnitt nahm die tägliche Milchleistung in beiden Gruppen über den Versuchszeitraum hoch signifikant zu ($p = 0,0001$). Wie in Tab. 2 dargestellt steigerte sich die Akupunkturgruppe von durchschnittlich 13,4 kg an Tag 1 auf 20,3 kg an Tag 7. Im Vergleich dazu erfolgte in der Kontrollgruppe eine Steigerung von 12,4 kg auf 19,1 kg. In Tab. 2 und Abb. 5. wird deutlich, wie ähnlich die Entwicklung der Milchleistung in beiden Gruppen verlief.

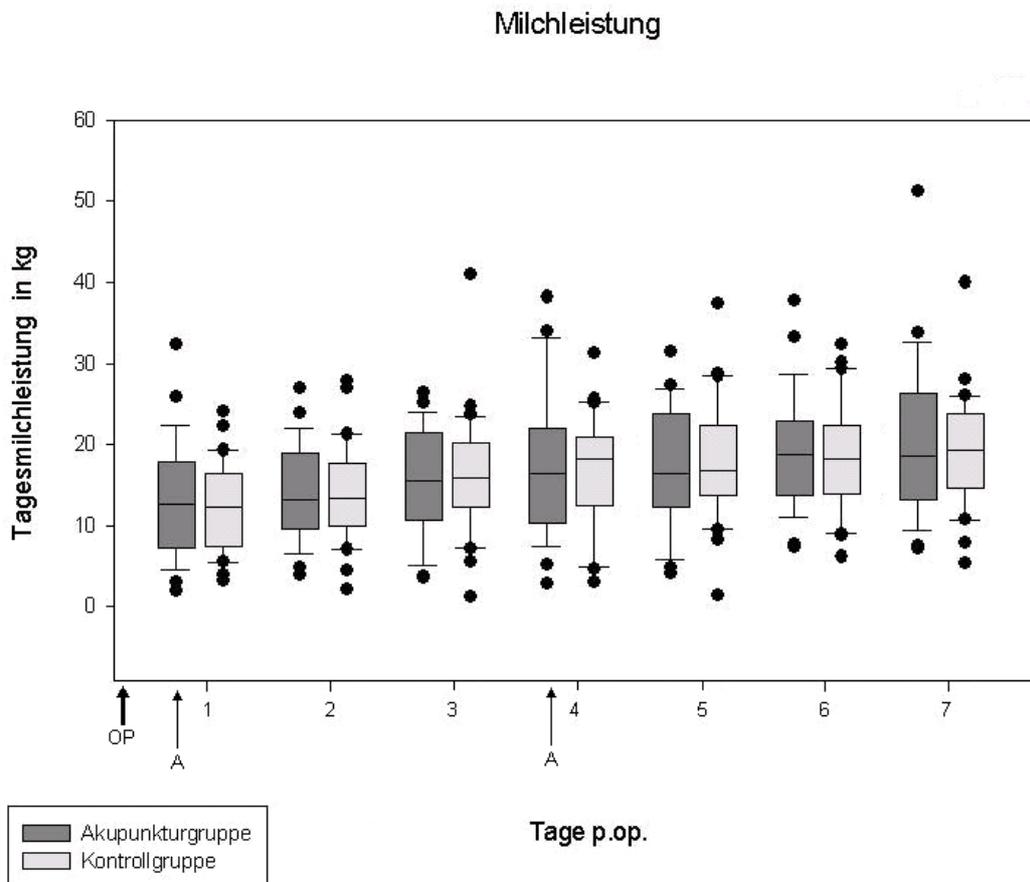


Abb. 5: Übersicht über die Entwicklung der Milchleistung in beiden Gruppen während der ersten 7 Tage nach der OP (Box- and Whisker-Plots)

4.2.2 β -Hydroxybutyrat:

In Tab. 3 und Abb. 6 ist eine Übersicht über die Werte von β -Hydroxybutyrat dargestellt.

Tabelle 3: Entwicklung der β -Hydroxybutyrat-Konzentrationen (mmol/l). Angegeben sind die geometrischen Mittelwerte (\bar{x}_g) und der Streufaktor (SF)

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}_g	SF	\bar{x}_g	SF
0	0,26	0,3	0,26	0,5
1	0,12	0,3	-0,02	0,3
2	0,04	0,3	-0,04	0,3
3	-0,09	0,2	-0,09	0,2
4	-0,14	0,2	-0,14	0,2
5	-0,12	0,3	-0,12	0,1
6	-0,11	0,2	-0,11	0,2
7	-0,12	0,2	-0,12	0,2

Die Werte waren rechtsschief verteilt und wurden für die Varianzanalyse (ANOVA) logarithmisch transformiert (siehe Tab. 3). Bei Werten kleiner 1 ergab sich bei der Logarithmierung somit ein negativer Wert (siehe Akupunkturgruppe Tag 3-7 und Kontrollgruppe Tag 1-7).

Bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung mit den Faktoren Gruppe und Versuchstage konnte kein signifikanter Gruppenunterschied festgestellt werden ($p = 0,65$). Der Zeitunterschied war hoch signifikant ($p = 0,0001$). Es lag auch keine Wechselwirkung zwischen Zeit und Gruppe vor ($p = 0,23$).

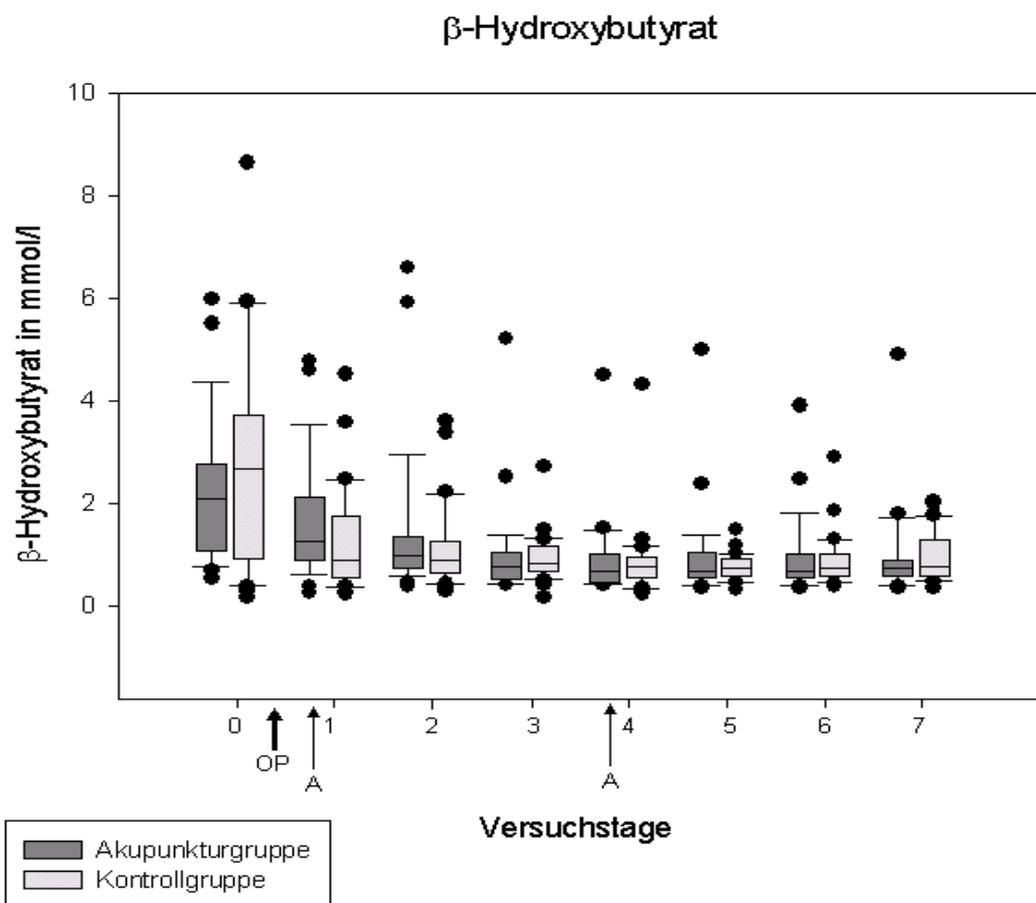


Abb. 6: Übersicht über die Entwicklung der mittleren β -Hydroxybutyrat-Konzentrationen in beiden Gruppen bis zum 7. Tag nach der Operation (Box- und Whisker-Plots)

4.2.3 NEFA

In Tab. 4 und Abb. 7 ist eine Übersicht über die Entwicklung der NEFA-Werte dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht über die Entwicklung der NEFA-Werte in mmol/l (geometrischen Mittelwert (\bar{x}_g) und Streufaktor (SF)).

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}_g	SF	\bar{x}_g	SF
0	0,15	0,2	0,03	0,3
1	-0,05	0,2	-0,11	0,3
2	-0,25	0,3	-0,28	0,3
3	-0,27	0,3	-0,32	0,3
4	-0,32	0,3	-0,42	0,3
5	-0,41	0,3	-0,50	0,3
6	-0,46	0,3	-0,48	0,3
7	-0,49	0,3	-0,50	0,3

Die Werte waren rechtsschief verteilt und wurden für die Varianzanalyse (ANOVA) logarithmisch transformiert. Die logarithmierten Werte sind in Tab. 4 dargestellt.

In der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung mit den Faktoren Gruppe und Versuchstage konnte kein signifikanter Gruppenunterschied festgestellt werden ($p = 0,36$). Der Zeitunterschied war hoch signifikant ($p = 0,0001$). Es lag auch keine Wechselwirkung zwischen Zeit und Gruppe vor ($p = 0,51$).

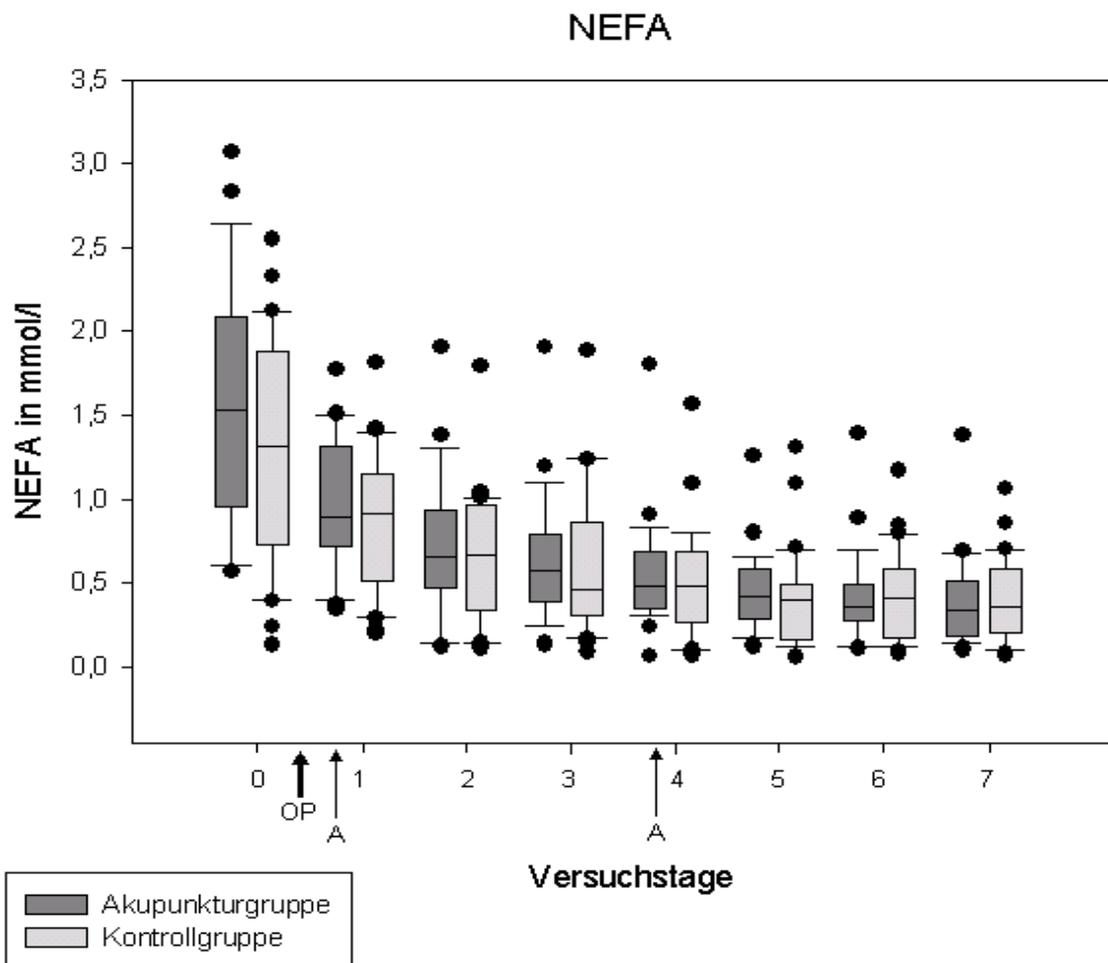


Abb. 7: Serum-NEFA-Gehalte beider Gruppen während der Versuchstage (Box- and Whisker-Plots)

4.3 Nebenzielkriterien

4.3.1 Labordiagnostische Parameter

4.3.1.1 Base Excess

Die Entwicklung dieses Parameters ist in der nachfolgenden Tab. 5 und Abb. 8 dargestellt.

Tabelle 5: Entwicklung der Basenabweichung (mmol/l). Angegeben sind arithmetischer Mittelwerte (\bar{x}) und Standardabweichung (s).

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
0	7,3	6,6	4,0	6,0
1	1,9	4,4	2,3	4,0
2	1,5	3,7	2,9	2,9
3	3,3	3,5	3,3	2,1
4	3,6	3,2	3,6	2,7
5	4,3	2,6	4,2	2,1
6	3,9	2,6	3,2	2,5
7	3,5	3,2	3,9	2,5

Die mittlere Basenabweichung lag vor der OP sowohl in der Akupunkturgruppe mit $7,32 \pm 6,6$ mmol/l als auch in der Kontrollgruppe mit $4,01 \pm 6,0$ oberhalb des Referenzbereichs von -3 bis +3 mmol/l (Stöber u. Gründer, 1990). In beiden Gruppen konnte am Tag nach der OP ein deutlich niedrigerer Wert verzeichnet werden (Akupunkturgruppe: $1,91 \pm 4,4$; Kontrollgruppe: $2,26 \pm 4,0$). Dabei war die Differenz in der Akupunkturgruppe mit $5,41$ mmol/l, möglicherweise u.a. aufgrund des höheren Ausgangswertes, deutlich höher als bei der Kontrollgruppe mit $1,75$ mmol/l (siehe auch Abb. 8). Daher ergibt sich bei der Wechselwirkung aus Gruppe und Zeit an den Tagen 0 bis 7 mit $p = 0,0061$ ein signifikanter Effekt. Wenn dabei allerdings der Operationstag (Tag 0) nicht berücksichtigt wird, ist dieser Effekt nicht mehr signifikant ($p = 0,40$). In beiden Gruppen stieg der Mittelwert am Tag 5 kurzfristig noch einmal über den Referenzbereich (Akupunkturgruppe: $4,25 \pm 2,6$ mmol/l und Kontrollgruppe $4,17 \pm 2,1$ mmol/l). Die Veränderung der Werte in beiden Gruppen in Bezug auf die Zeit war mit $p = 0,0001$ hoch signifikant.

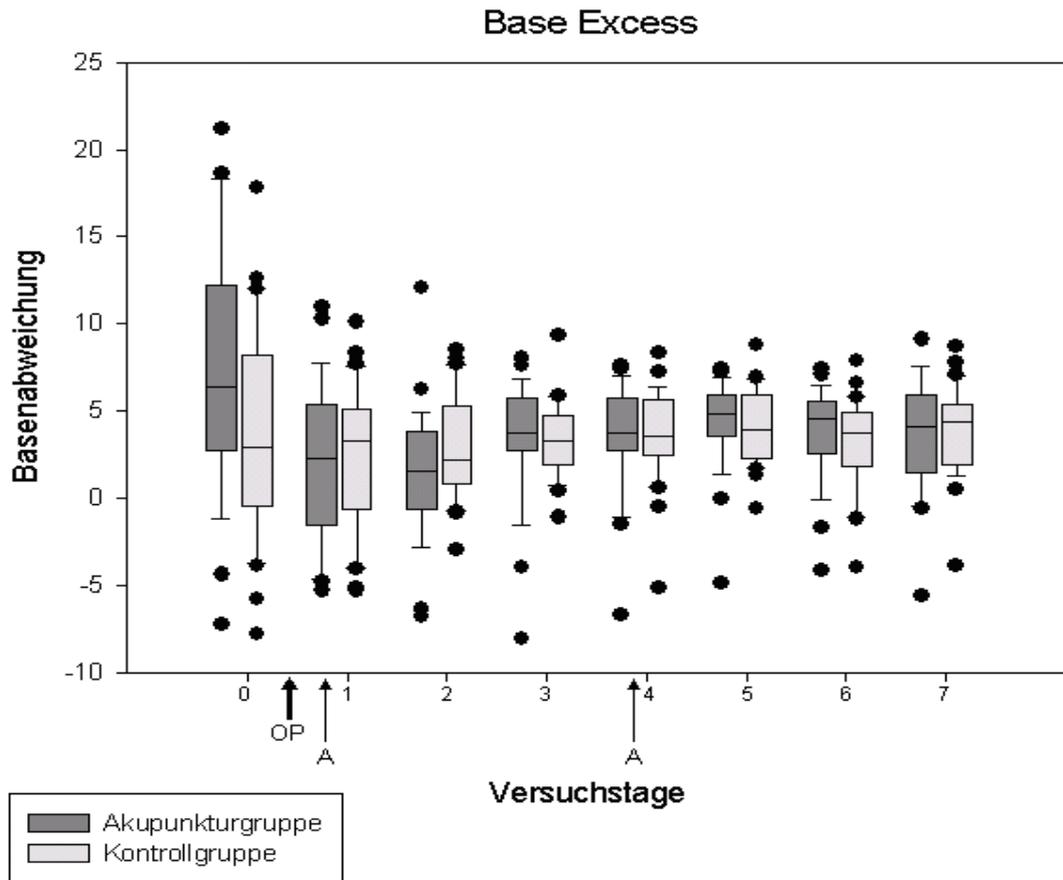
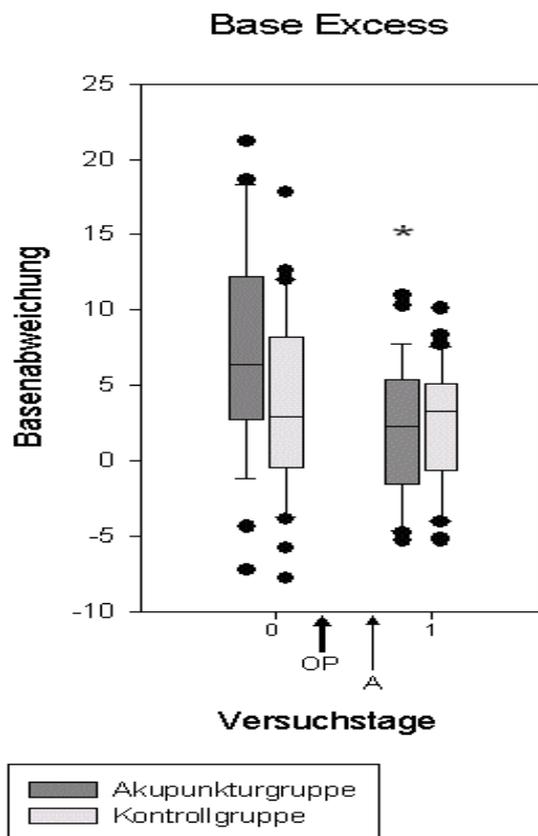


Abb. 8: Entwicklung der Basenabweichung in beiden Gruppen (Box- and Whisker-Plots)



In Abb. 9 sind nur die Versuchstage 0 und 1 dargestellt, um den Unterschied zwischen den beiden Gruppen während dieser 2 Tage etwas deutlicher herauszustellen. Der signifikante Unterschied mit $p = 0,037$ ergibt sich nur, wenn man diese 2 Versuchstage separat vergleicht. Im Verlauf der gesamten Versuchszeit relativiert sich diese Differenz allerdings, sodass bei der Betrachtung der gesamten Versuchszeit kein signifikanter Wert mehr nachzuweisen ist.

Abb. 9: Base Excess an den Tagen 0 und 1 (Box- and Whisker-Plots)

4.3.1.2 Hämatokrit

Die Entwicklung des Hämatokrits während der 8 Versuchstage ist in Tab. 6 und Abb. 10 dargestellt.

Tabelle 6: Übersicht über die Entwicklung des Hämatokrits in I/I. Angegeben sind arithmetische Mittelwerte (\bar{x}) und die Standardabweichung (s)

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
0	0,35	0,05	0,33	0,03
1	0,33	0,04	0,32	0,03
2	0,32	0,04	0,30	0,03
3	0,31	0,04	0,30	0,03
4	0,30	0,04	0,29	0,03
5	0,30	0,03	0,29	0,03
6	0,30	0,03	0,29	0,03
7	0,30	0,03	0,29	0,03

Beide Gruppen unterschieden sich sowohl im Gruppenvergleich ($p = 0,087$) als auch im Verlauf nicht signifikant (p -Wert für die Wechselwirkung von Gruppe x Zeit = $0,44$). Die Abnahme der mittleren Hämatokrit-Werte in beiden Gruppen in Bezug auf die Zeit war mit $p = 0,0001$ statistisch hoch signifikant. Damit entwickelten sich die Hämatokrit-Werte der Akupunkturgruppe in ähnlicher Weise wie die der Kontrollgruppe.

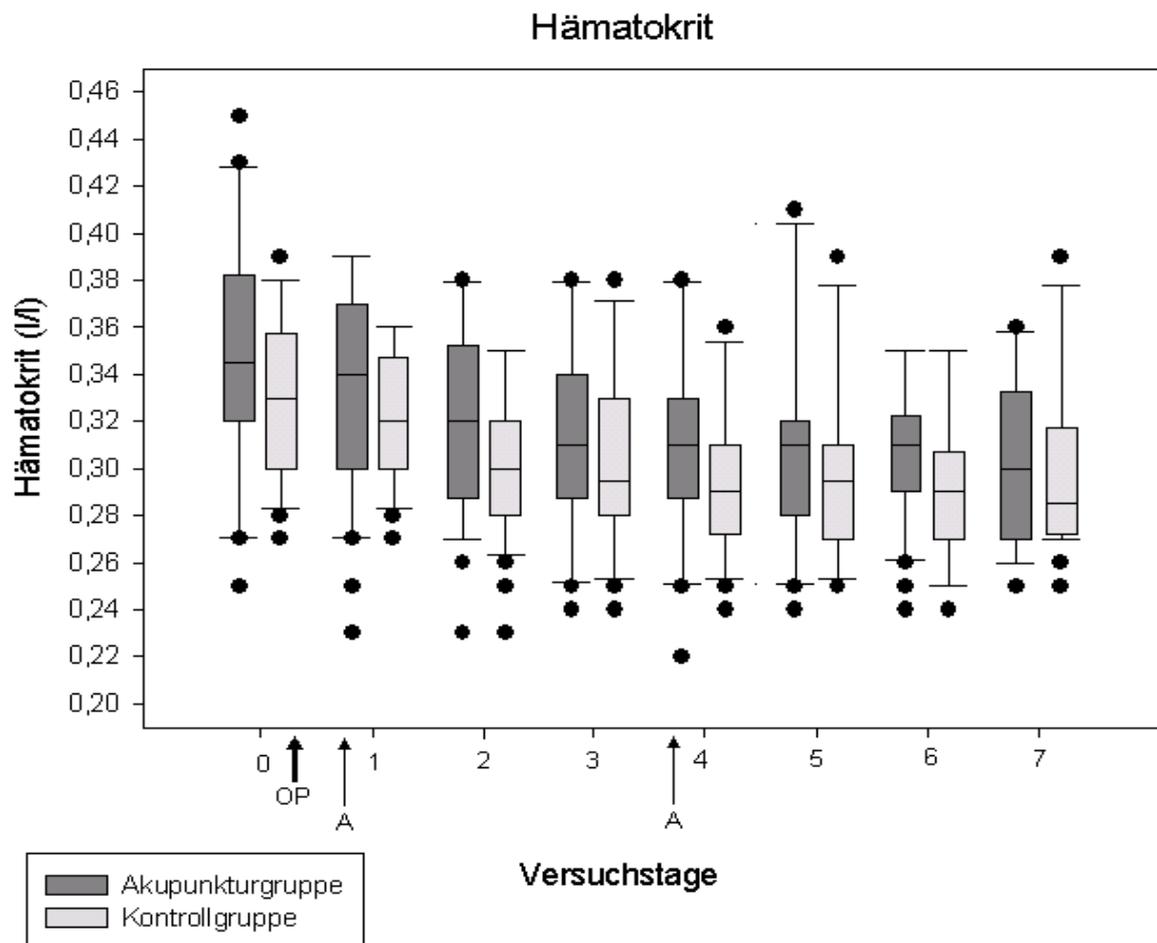


Abb. 10: Übersicht über die Entwicklung der Hämatokrit-Werte in beiden Gruppen während der 8 Versuchstage (Box- and Whisker-Plots)

4.3.1.3 Chlorid

Die Entwicklung der Chlorid-Gehalte im Serum ist in Tab. 7 dargestellt.

Tabelle. 7: Übersicht über die arithmetischen Mittelwerte (\bar{x}) und die Standardabweichung (s) der Serum-Chlorid-Gehalte (mmol/l) in beiden Gruppen

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
0	95,4	9,7	97,3	6,4
1	101,8	4,8	101,1	4,6
2	104,4	4,8	103,3	4,1
3	103,8	3,9	103,2	3,0
4	103,5	3,5	103,2	2,7
5	102,8	3,3	102,5	3,0
6	102,5	2,6	102,9	3,0
7	101,9	3,1	102,2	3,1

Der globale Gruppenvergleich war mit $p = 0,97$ nicht signifikant. In Bezug auf die Zeit gab es einen statistisch hoch signifikanten p-Wert von 0,0001. Es konnte keine Wechselwirkung zwischen Gruppen- und Zeiteinfluss nachgewiesen werden ($p = 0,57$).

In Tab. 9 sind die arithmetischen Mittelwerte mit den Standardabweichungen beider Gruppen aufgelistet und in Abb. 11 ist die Entwicklung der Chlorid-Werte graphisch dargestellt.

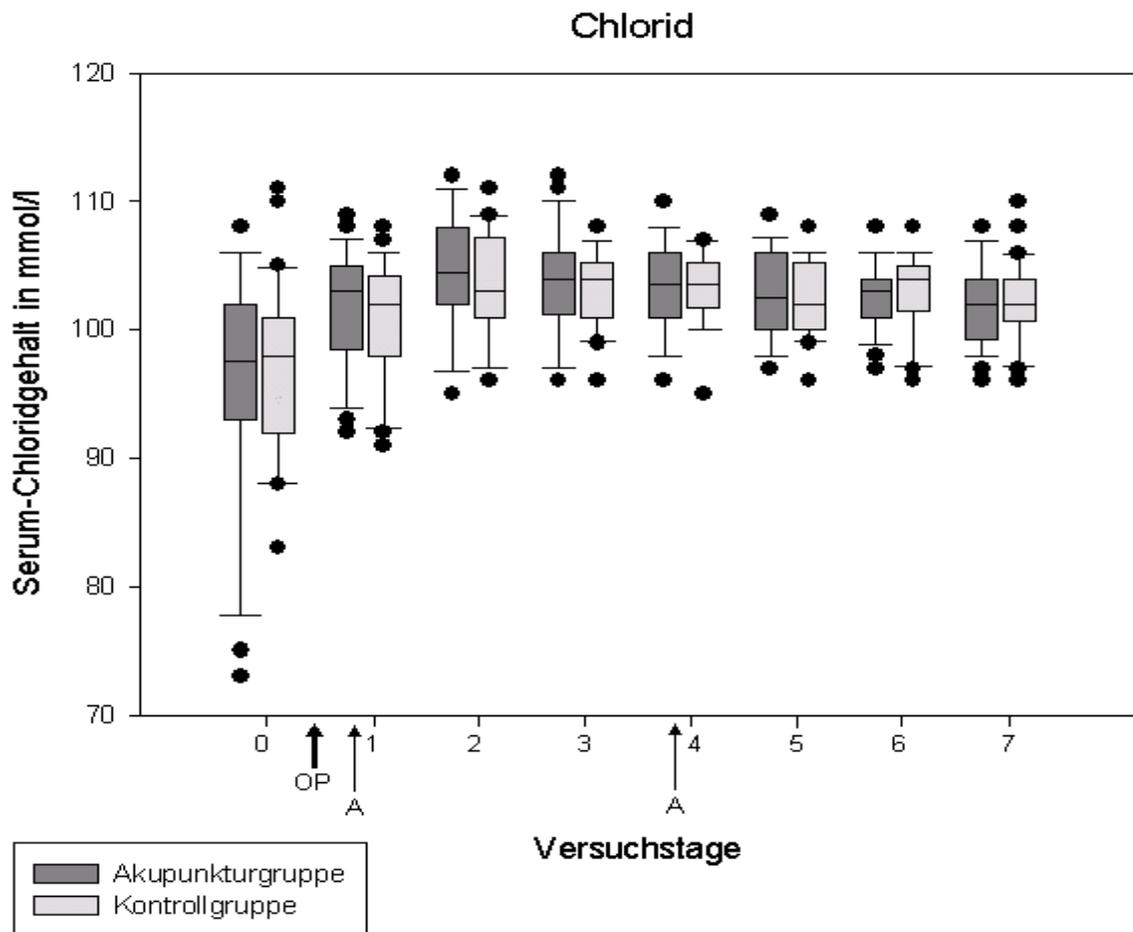


Abb. 11: Entwicklung der Chlorid-Gehalte in beiden Gruppen (Box- and Whisker-Plots)

4.3.1.4 Calcium (ion.)

Die Entwicklung der Calcium-Gehalte ist in Tab. 8 mit arithmetischem Mittelwert (\bar{x}) und Standardabweichung (s) dargestellt.

Tabelle 8: Übersicht über die Entwicklung der arithmetischen Mittelwerte (\bar{x}) und der Standardabweichung (s) der Blut-Gehalte an ion. Calcium (mmol/l) in beiden Gruppen

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
0	1,08	0,1	1,11	0,1
1	1,17	0,1	1,21	0,1
2	1,23	0,1	1,21	0,1
3	1,23	0,1	1,23	0,1
4	1,23	0,1	1,25	0,1
5	1,24	0,1	1,23	0,1
6	1,25	0,1	1,26	0,1
7	1,25	0,1	1,24	0,1

Anhand der in Tab. 10 dargestellten Werte ist offensichtlich, dass zwischen beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied bestand ($p = 0,69$; siehe auch Abb. 12).

Die mittlere Entwicklung der Calcium-Werte in beiden Gruppen in Bezug auf den Zeiteinfluss ergab einen p-Wert von 0,0001 und war somit für beide Gruppen statistisch hoch signifikant. Eine Wechselwirkung zwischen Gruppen- und Zeiteinfluss bestand nicht ($p = 0,21$).

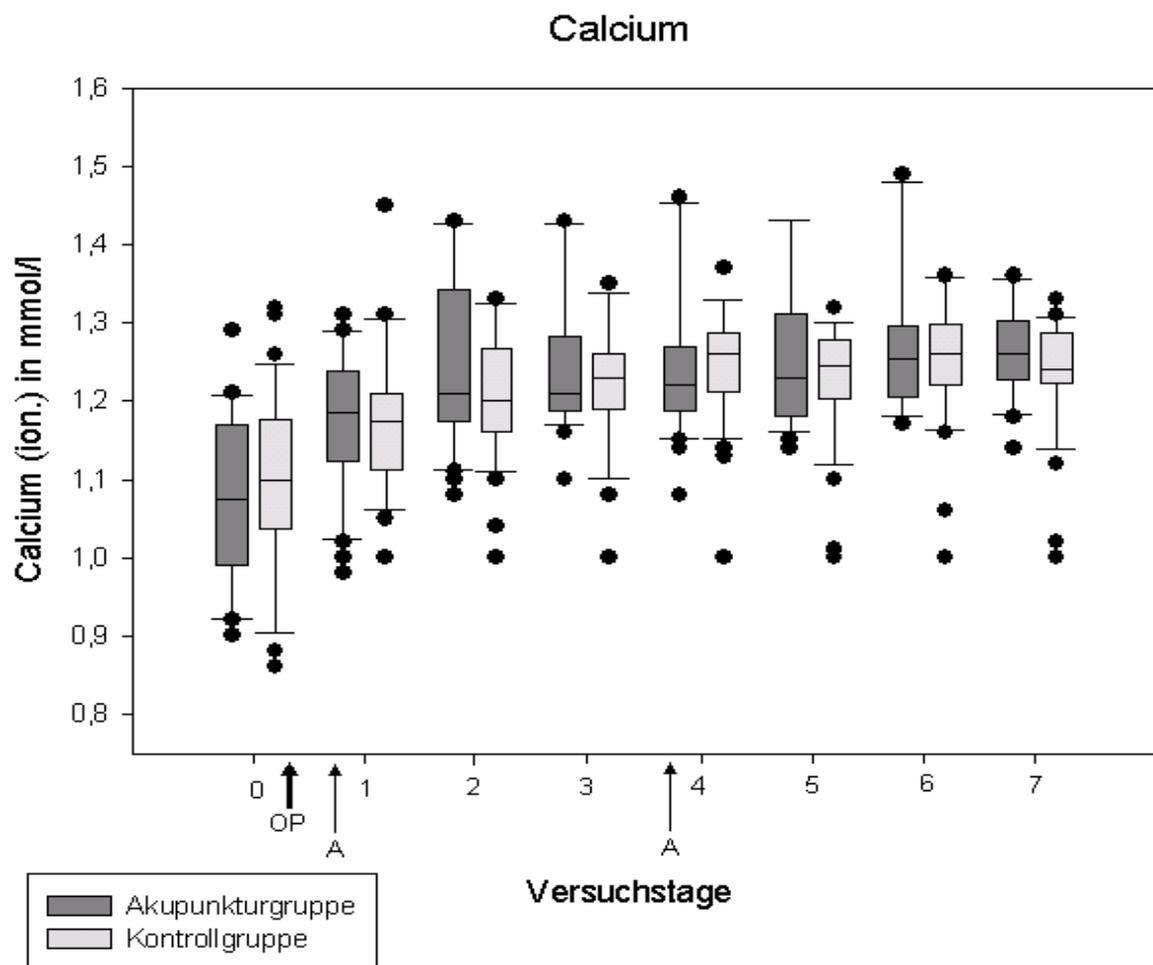


Abb. 12: Entwicklung des ion. Calciums im Vollblut beider Gruppen (Box- and Whisker-Plots)

4.3.1.5 Phosphat (anorg.)

Eine Übersicht der Entwicklung der Serum-Gehalte von anorganischem Phosphat ist in Tab. 9 mit arithmetischen Mittelwert (\bar{x}) und Standardabweichung dargestellt.

Tabelle 9: Übersicht über die arithmetischen Mittelwerte (\bar{x}) und die Standardabweichung (s) der Phosphatgehalte im Serum (mmol/l)

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
0	1,3	0,4	1,2	0,5
1	1,4	0,4	1,4	0,4
2	1,3	0,3	1,4	0,3
3	1,3	0,3	1,2	0,3
4	1,2	0,3	1,2	0,3
5	1,3	0,4	1,2	0,4
6	1,3	0,3	1,3	0,3
7	1,4	0,3	1,4	0,3

Es konnte kein globaler Unterschied zwischen den beiden Gruppen ermittelt werden ($p = 0,86$). Die Entwicklung des mittleren anorganischen Phosphatgehaltes im Serum verlief in beiden Gruppen während des Beobachtungszeitraumes gleichsinnig (siehe auch Tab. 9 und Abb. 13). Die zweifaktorielle Varianzanalyse ergab mit $p = 0,53$ auch keine Wechselwirkung zwischen Zeit und Gruppe.

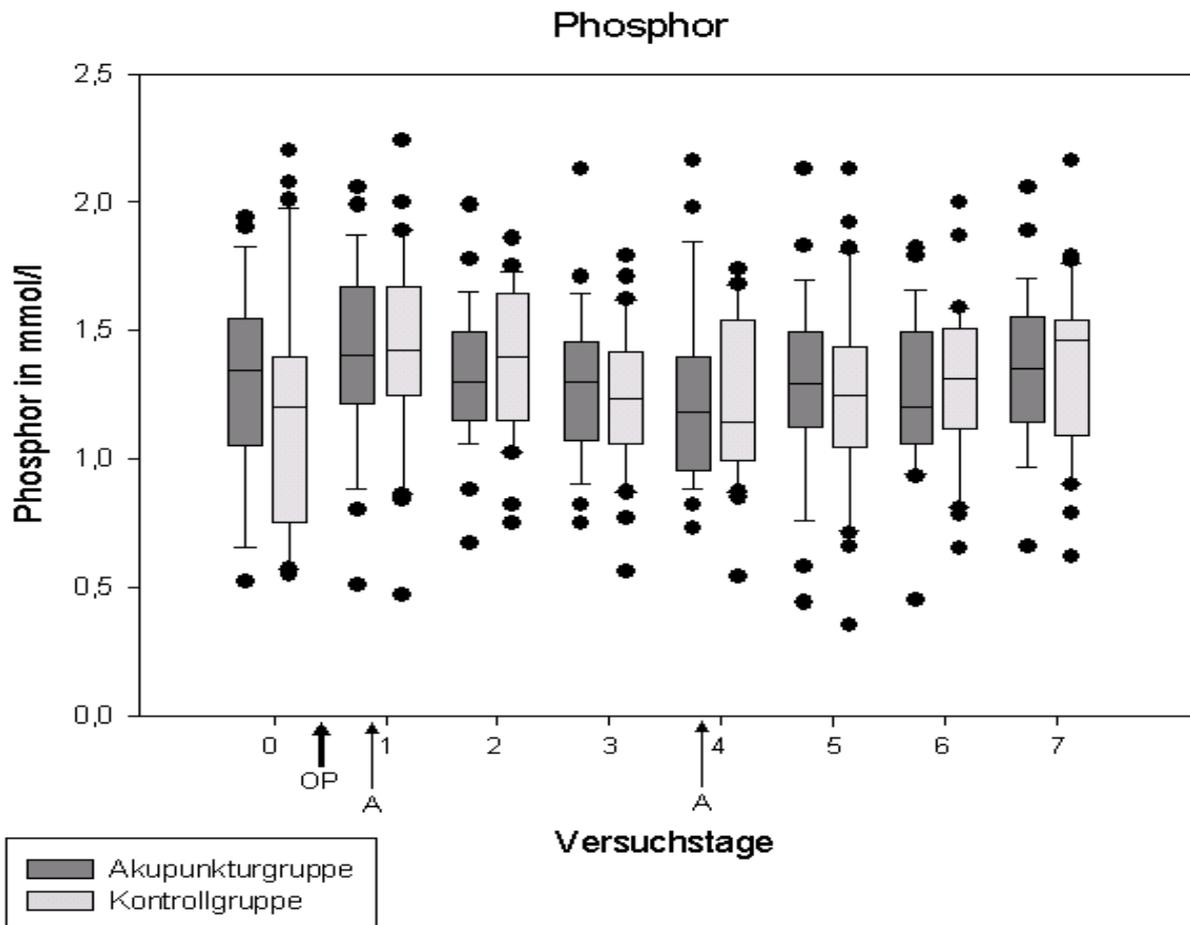


Abb. 13: Serum-Phosphatgehalte beider Gruppen (Box- and Whisker-Plots)

4.3.1.6 Gesamt-Bilirubin

Die Entwicklung der Bilirubinwerte ist in Tab. 10 zusammengefasst.

Tabelle 10: Übersicht über die Entwicklung der geometrischen Mittelwerte (\bar{x}_g) und der Streufaktoren (SF) der Gesamt-Bilirubin-Werte ($\mu\text{mol/l}$)

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}_g	SF	\bar{x}_g	SF
0	1,28	0,2	1,20	0,3
1	1,17	0,2	1,11	0,3
2	1,04	0,3	0,99	0,3
3	0,97	0,2	0,92	0,3
4	0,95	0,2	0,91	0,3
5	0,88	0,2	0,88	0,3
6	0,88	0,3	0,89	0,3
7	0,84	0,2	0,85	0,2

Die Werte waren rechtsschief verteilt und wurden für die Varianzanalyse (ANOVA) logarithmisch transformiert. Mittels zweifaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholung mit den Faktoren Gruppe und Versuchstage konnte kein signifikanter Gruppenunterschied festgestellt werden ($p = 0,61$). Der Zeitunterschied war hoch signifikant ($p = 0,0001$). Es lag auch keine Wechselwirkung zwischen Zeit und Gruppe vor ($p = 0,42$). Graphisch dargestellt sind die Ergebnisse in Abb.14.

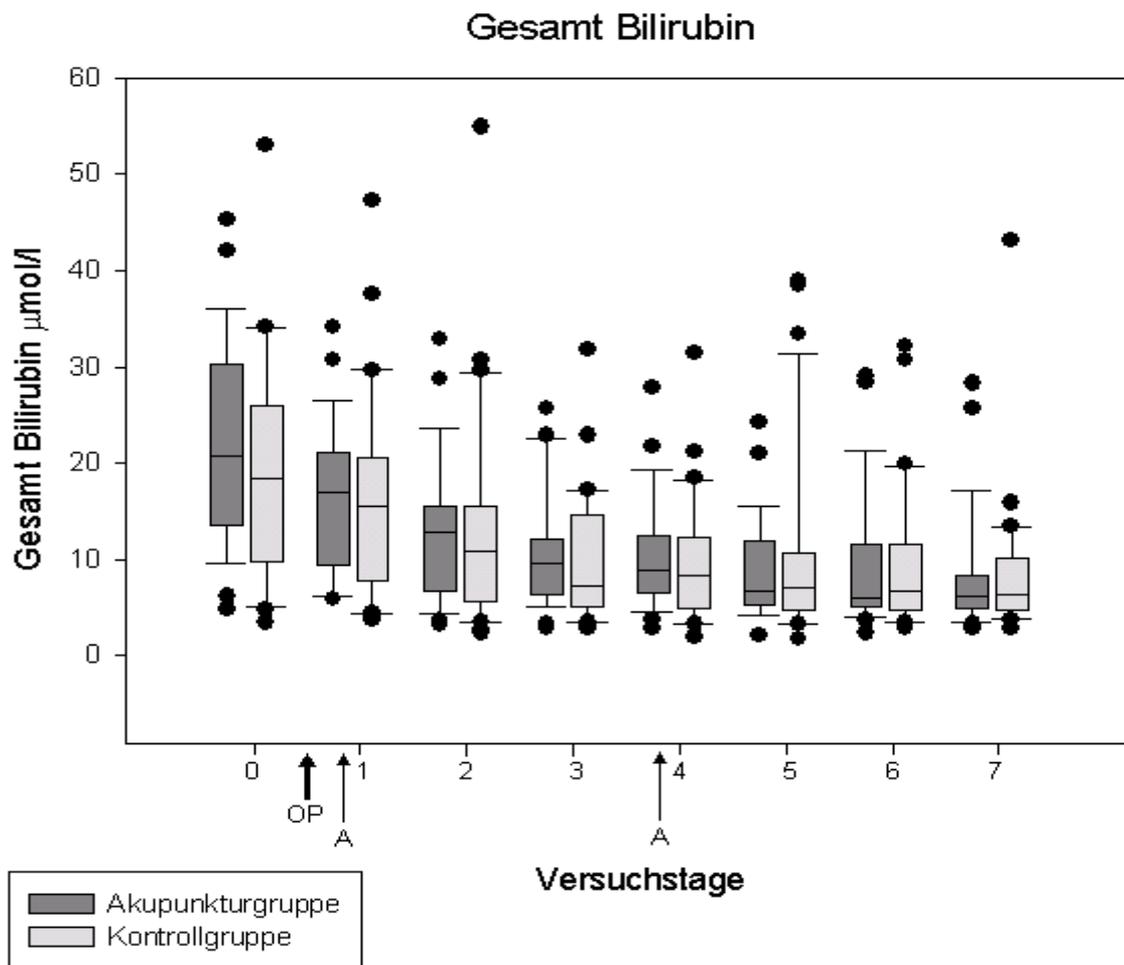


Abb. 14: Entwicklung der mittleren Gesamt-Bilirubinwerte im Serum beider Gruppen (Box- und Whisker-Plots).

4.3.1.7 GLDH

Eine Übersicht über die Entwicklung der GLDH-Werte im Serum ist nachfolgend in Tab. 11 zu finden.

Tabelle 11: Übersicht über die Entwicklung der geometrischen Mittelwerte (\bar{x}_g) und der Streufaktoren (SF) für die GLDH-Werte (U/l)

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}_g	SF	\bar{x}_g	SF
0	1,5	0,4	1,3	0,5
1	1,4	0,3	1,2	0,4
2	1,4	0,3	1,3	0,4
3	1,3	0,4	1,3	0,5
4	1,2	0,3	1,2	0,4
5	1,1	0,3	1,1	0,4
6	1,1	0,4	1,0	0,4
7	1,0	0,3	0,9	0,4

Die Werte waren rechtsschief verteilt und wurden für die Varianzanalyse (ANOVA) logarithmisch transformiert.

Bei der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung mit den Faktoren Gruppe und Versuchstage konnte kein signifikanter Gruppenunterschied festgestellt werden ($p = 0,26$). Der Zeitunterschied war hoch signifikant ($p = 0,0001$). Zwischen Zeit und Gruppe bestand keine Wechselwirkung ($p = 0,29$; s. Abb. 15).

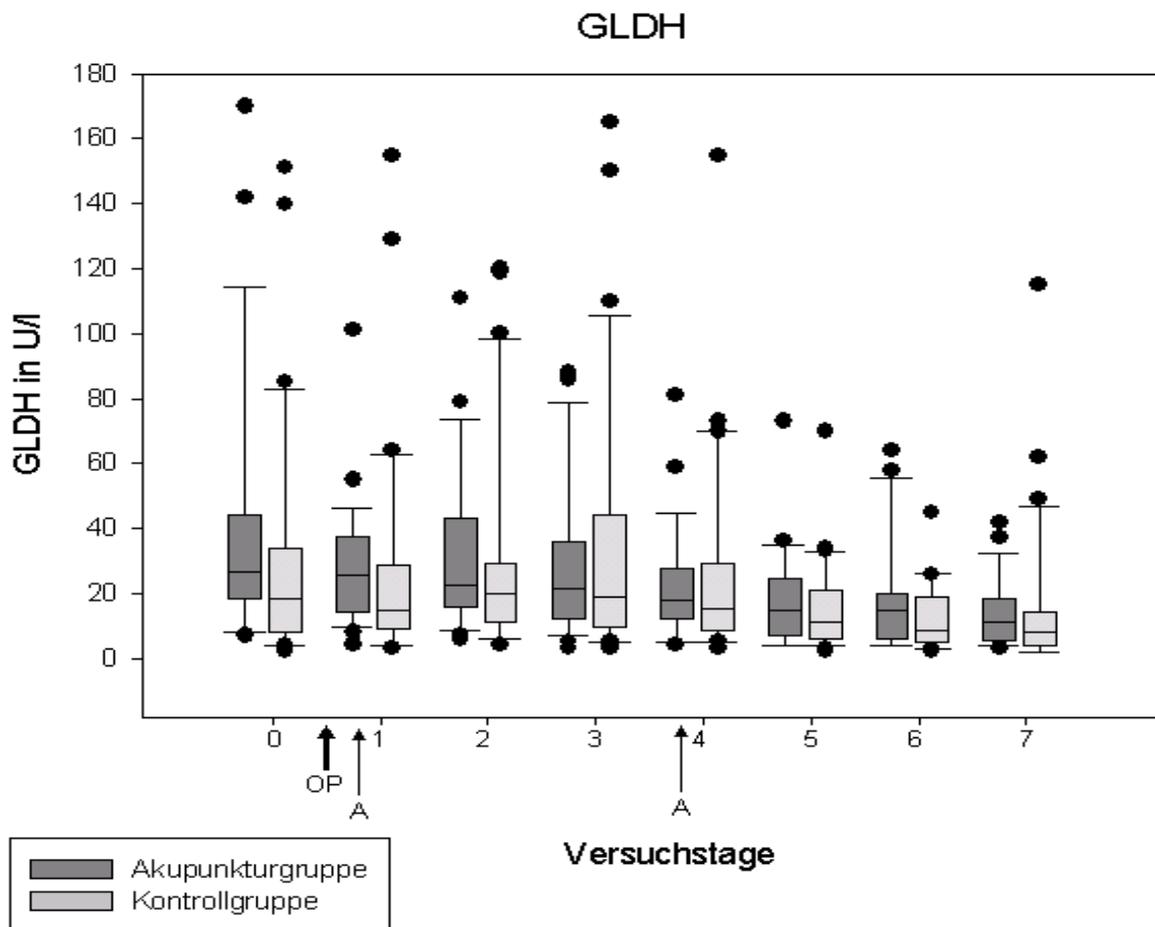


Abb. 15: Übersicht über die Entwicklung der GLDH-Aktivitäten im Serum beider Gruppen (Box- and Whisker-Plots)

4.3.1.8 Glukose

Die Entwicklung der Plasma-Glukose-Werte ist in Tab 12. dargestellt.

Tabelle 12: Übersicht über die Entwicklung der arithmetischen Mittelwerte (\bar{x}) und der Standardabweichung (s) der Glukose-Werte (mmol/l)

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
0	4,1	1,6	3,9	1,5
1	3,5	0,6	3,8	1,3
2	3,1	0,5	3,2	0,5
3	3,2	0,4	3,1	0,5
4	3,3	0,9	3,1	0,6
5	3,0	0,5	3,0	0,6
6	3,0	0,5	2,9	0,5
7	3,0	0,5	2,9	0,5

Der Plasma-Glukosegehalt lag präoperativ in beiden Gruppen über dem Normalbereich von 2,5-3,3 mmol/l (Akupunkturgruppe $4,07 \pm 1,6$ und Kontrollgruppe $3,93 \pm 1,5$; siehe auch Tab.12 und Abb.16). Er fiel im Verlauf der Studie im Mittel hoch signifikant ab ($p = 0,0001$). Bei beiden Gruppen sanken die Werte bis zum Tag 2 wieder in den physiologischen Bereich ab. Sowohl der globale Gruppenvergleich mit $p = 0,89$ als die Wechselwirkung von Gruppe und Zeit mit $p = 0,63$ waren statistisch nicht signifikant.

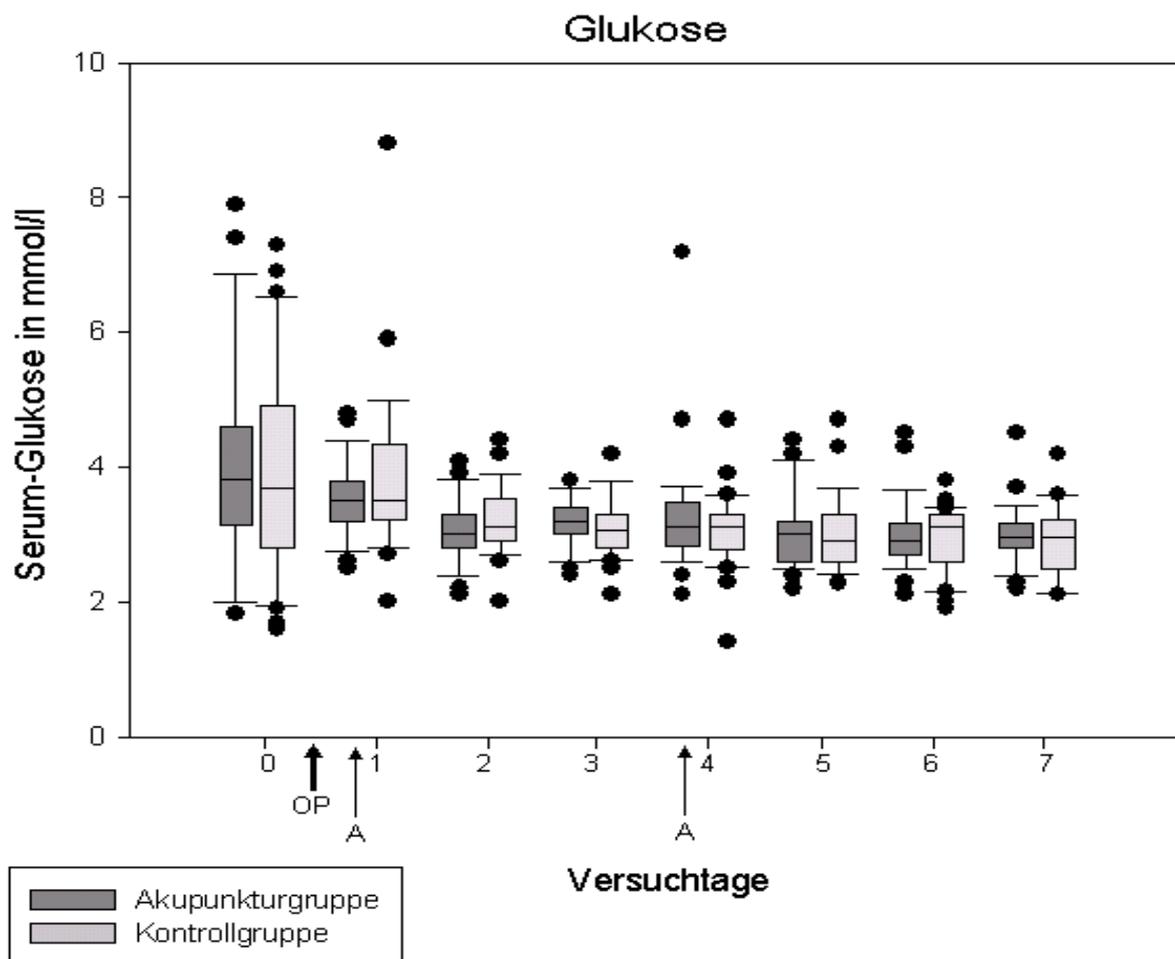


Abb. 16: Entwicklung der mittleren Plasma-Glukosewerte in beiden Gruppen (Box- and Whisker-Plots)

4.3.1.9 Gesamt-Leukozytengehalt

In Tab.13 ist eine Übersicht der Entwicklung der Leukozytengehalte im Blut dargestellt.

Tabelle 13: Übersicht über die Entwicklung der arithmetischen Mittelwerte (\bar{x}) und die Standardabweichungen (s) der Gesamt-Leukozytenzahlen (G/l)

Tag	Akupunkturgruppe		Kontrollgruppe	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
0	6,8	2,4	7,5	3,4
1	7,0	2,5	6,8	2,4
2	6,5	1,9	6,1	1,9
3	6,8	2,2	6,5	2,3
4	6,2	1,9	6,1	2,0
5	6,3	2,2	6,3	3,1
6	6,1	1,8	6,3	1,9
7	6,0	1,7	6,4	2,1

Der Zeitvergleich ergab nur einen schwach signifikanten Wert von $p = 0,0038$, d.h. in beiden Gruppen veränderte sich der mittlere Leukozytengehalt während der 8 Studientage nur geringfügig. In der Akupunkturgruppe sank er von $6,8 \pm 2,4$ auf $6,0 \pm 1,7$ und in der Kontrollgruppe von $7,5 \pm 3,4$ auf $6,4 \pm 2,1$. Dabei befanden sich alle gemessenen Werte im Normbereich von 4-10 G/l (Knickel et al., 1998). Sowohl der Gruppenvergleich ($p = 0,93$) als auch die Wechselwirkung von Gruppe und Zeit ($p = 0,59$) waren nicht signifikant. Eine tabellarische Übersicht über die arithmetischen Mittelwerte und die Standardabweichung findet sich in Tab. 14 und die graphische Darstellung als Box- and Whisker-Plots in Abb.17.

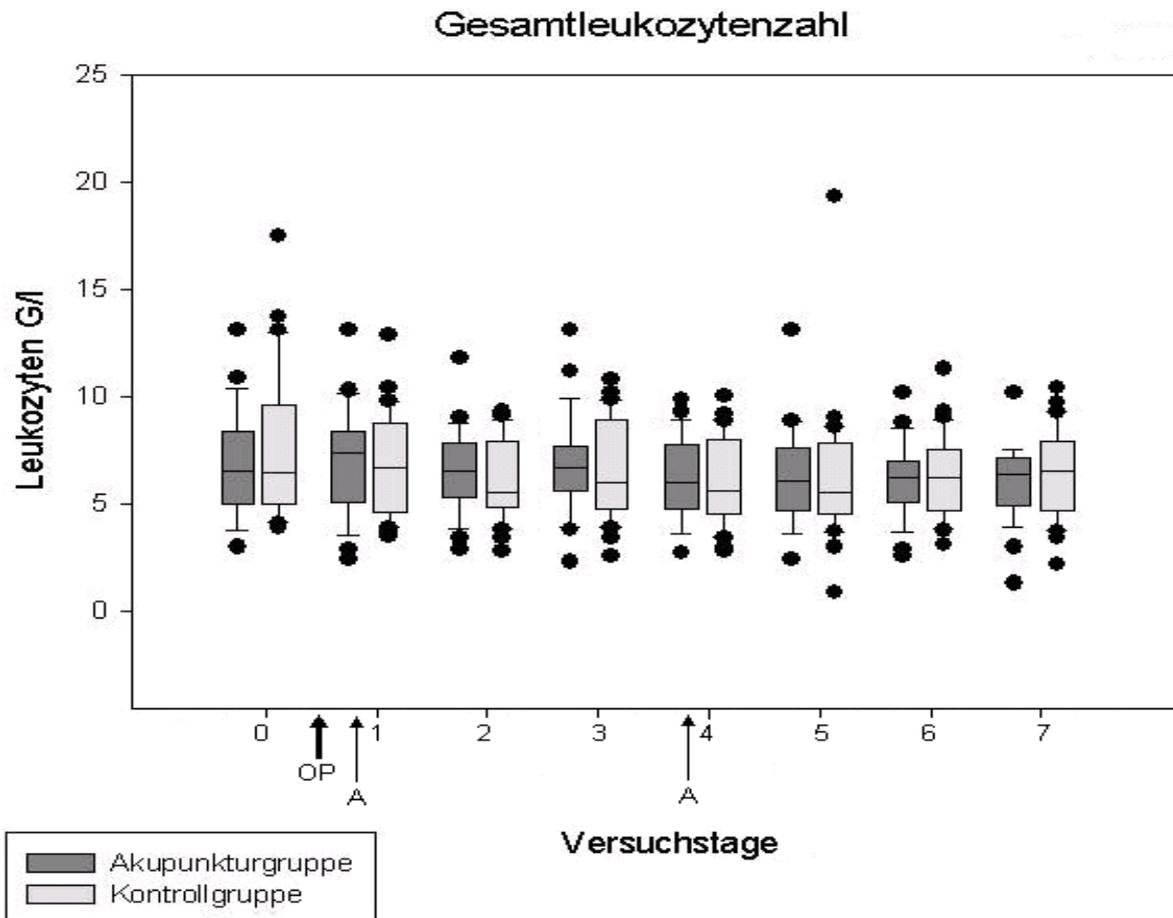


Abb. 17: Übersicht über die Entwicklung der Gesamt-Leukozyten-Gehalte im Blut in beiden Gruppen (Box- and Whisker-Plots)

4.3.2 Klinische Parameter

Entwicklung der Futteraufnahme:

Bei der Futteraufnahme wurden die Heu und die Kraftfutteraufnahme separat erfasst. Die Entwicklung der Heuaufnahme wurde in Tab. 14 und 15 bzw. Abb. 18 zusammengefasst und die Entwicklung der Kraftfutteraufnahme in Tab. 16 und 17 und Abb. 19.

4.3.2.1 Futteraufnahme - Heu

In den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen ist die Entwicklung der Heuaufnahme in der Zeit bis zum 7. Tag nach der Operation dargestellt. Dabei stehen die Scorewerte für folgende Befunde: 1 = keine Futteraufnahme, 2 = schlechte, 3 = mäßige, 4 = gute und 5 = sehr gute Futteraufnahme.

Heuaufnahme in der Akupunkturgruppe:

Tabelle 14: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägliche Heuaufnahme mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores									\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5			
0		0	7	2	13		6			2,9	2	4
1	1		5	2	11	1	8	0		3,0	1	4
2			3	1	4	2	18	0		3,6	2	4
3			1	2	3	2	20	0	0	3,7	2	4
4			2		2	1	22	1	0	3,8	2	4,5
5			0		4	1	22	1	0	3,9	3	4,5
6			0		1		23	2	2	4,1	3	5
7					2		22	1	3	4,1	3	5

Heuaufnahme in der Kontrollgruppe:

Tabelle 15: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägliche Heuaufnahme mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores									\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5			
0		1	9	0	11		9			3,0	1,5	4
1	0		7	0	13	0	9	1		3,1	2	4,5
2			1	0	12	0	15	2		3,6	2	4,5
3			0	0	6	0	21	2	1	3,9	3	5
4			0		4	0	21	3	2	4,0	3	5
5			1		3	1	20	2	3	4,0	2	5
6			1		1		24	0	4	4,0	2	5
7					3		23	0	4	4,0	3	5

Der globale Gruppenvergleich war mit $p = 0,50$ nicht signifikant. Die Entwicklung der Heuaufnahme-Werte in beiden Gruppen in Bezug auf die Zeit (Zeitvergleich) ergab im Mittel einen p-Wert von 0,0001 und war somit für beide Gruppen statistisch hoch signifikant. Eine Wechselwirkung zwischen Gruppen- und Zeiteinfluss bestand nicht ($p = 0,85$).

Futteraufnahme - Heu

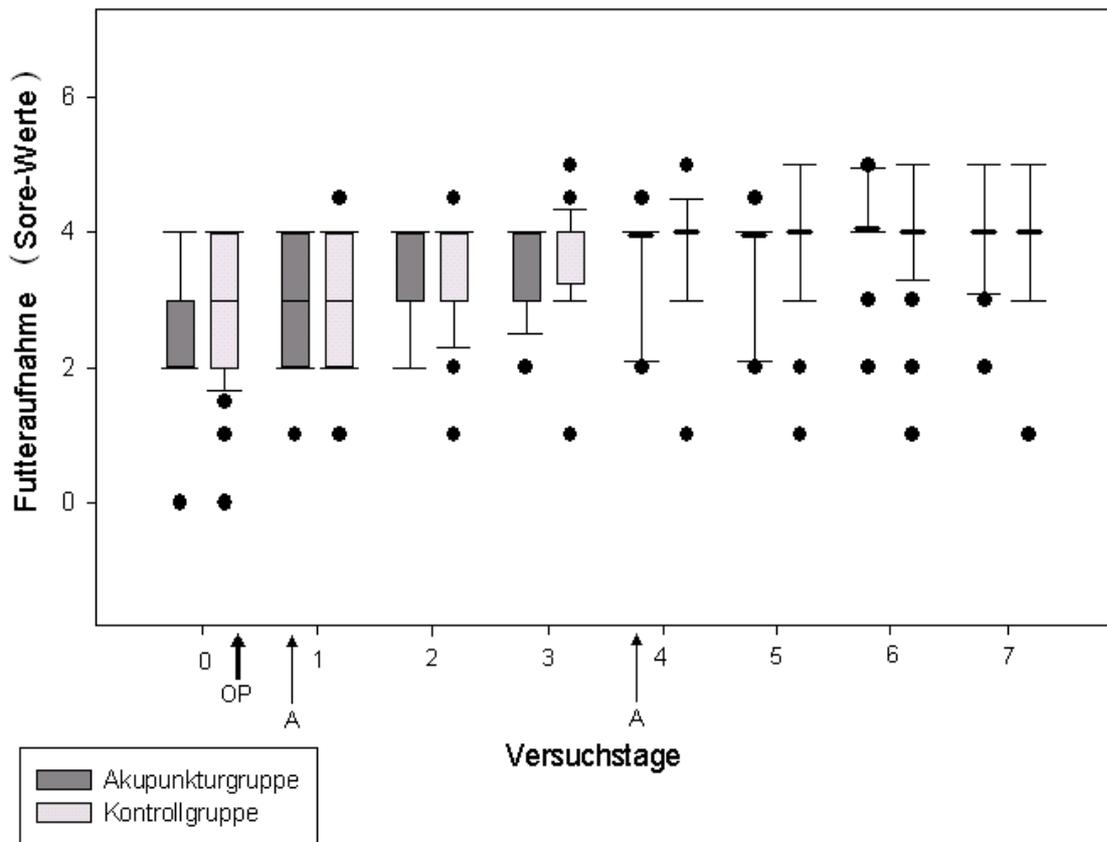


Abb. 18: Übersicht über die Entwicklung der Heuaufnahme im Zeitraum bis zum 7. Tag nach der Operation (Box- and Whisker-Plots)

4.3.2.2 Futteraufnahme - Kraftfutter

In den nachfolgenden Tabellen und der Abbildung ist die Entwicklung der Kraftfutteraufnahme in der Zeit bis zum 7. Tag nach Operation dargestellt. Dabei stehen die Scorewerte für folgende Befunde: 1 = keine Futteraufnahme, 2 = schlechte, 3 = mäßige, 4 = gute und 5 = sehr gute Futteraufnahme.

Akupunkturgruppe:

Tabelle 16: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägliche Kraftfutteraufnahme mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores									\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5			
0	12	2	5	0	6	0	3		0	2,0	1	4
1	14	0	2	1	5	2	4		0	2,1	1	4
2	6		4	0	11	1	3	1	2	2,8	1	5
3	1	1	6	1	5		7	3	4	3,3	1	5
4	2	0	3		3	1	7	3	9	3,8	1	5
5		0	1		5		8	3	11	4,2	2	5
6	0				4		6	2	16	4,5	3	5
7	1				2		9	1	15	4,4	1	5

Kontrollgruppe:

Tabelle 17: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägliche Kraffutteraufnahme mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores									\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5			
0	14	1	4	1	5	1	3		1	2,1	1	5
1	9	1	6	0	9	0	2		3	2,4	1	5
2	3		3	1	8	0	11	0	4	3,3	1	5
3	0	0	3	0	6		16	0	5	3,8	2	5
4	0	1	1		4	0	14	1	9	4,0	1,5	5
5		1	1		2		12	1	13	4,2	1,5	5
6	1				3		8	1	17	4,4	1	5
7	1				3		8	0	18	4,4	1	5

Der Gruppenvergleich war mit $p = 0,31$ nicht signifikant. Die Entwicklung der mittleren Kraffutter-Aufnahme-Werte in beiden Gruppen in Bezug auf die Zeit (Zeitvergleich) ergab einen p-Wert von 0,0001 und war somit für beide Gruppen statistisch hoch signifikant. Eine Wechselwirkung zwischen Gruppen- und Zeiteinfluss bestand nicht ($p = 0,35$). (Siehe auch Tab. 17 und 18 und Abb. 19).

Kraffutteraufnahme

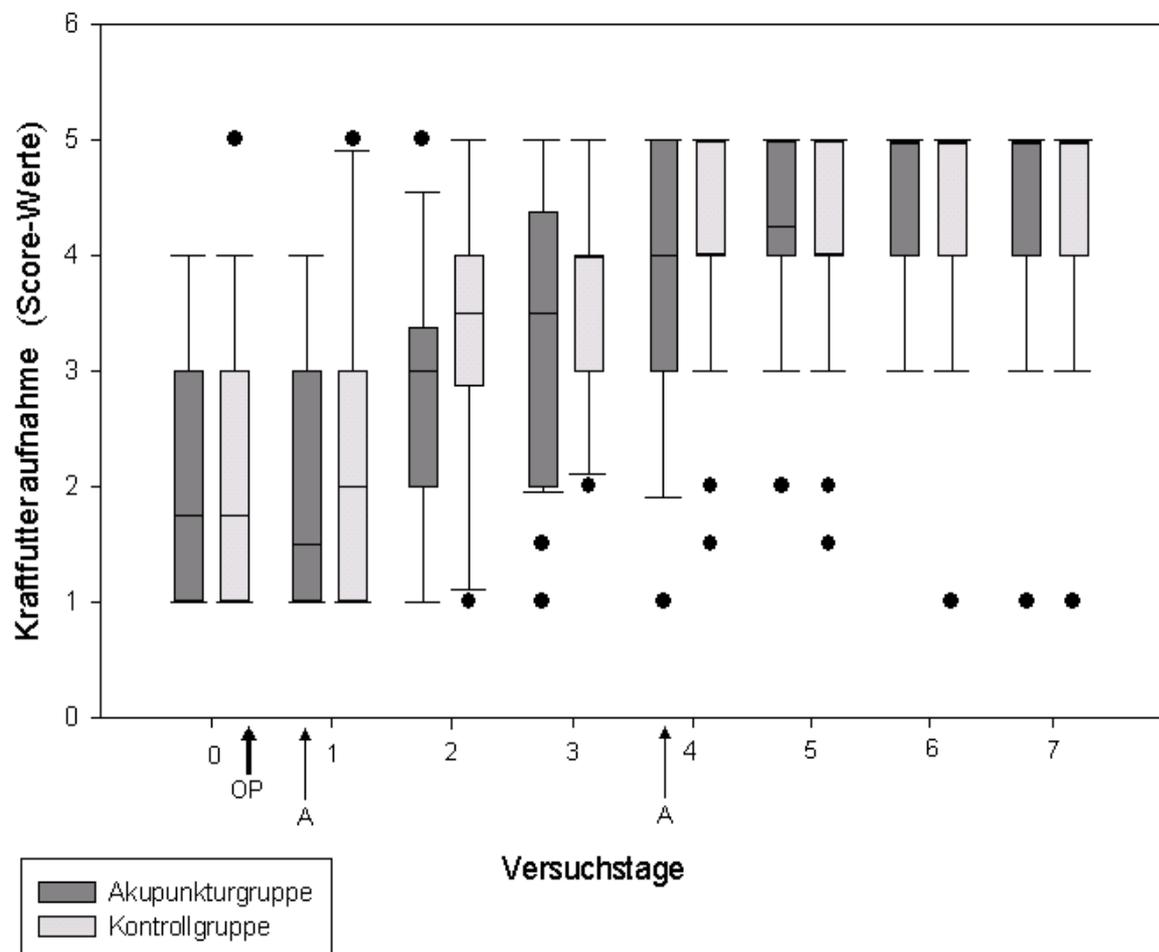


Abb. 19: Entwicklung der Kraffutteraufnahme in beiden Gruppen (Box- and Whisker-Plots)

Bei den Tieren der Akupunkturgruppe stieg die Kraffutteraufnahme von im Mittel 1,96 auf 4,38 Scorewerte (mit einer Standardabweichung von $s = 1,1$ bzw. 0,9; siehe Tab.16) und die Heuaufnahme von 2,93 auf 4,05 Scorewerte (mit $s = 0,7$ bzw. 0,4; siehe Tab.14). Die Kontrollgruppe zeigte mit einer Steigerung der Aufnahme von Kraffutter mit 2,05 auf 4,40 Scorewerte ($s = 1,2$ und 0,9; siehe Tab. 17) und von Heu von 2,95 auf 4,03 Scorewerte ($s = 0,8$ bzw. 0,5; siehe Tab.15) einen ähnlichen Verlauf.

Die Entwicklung des Appetits der Tiere verlief daher in beiden Gruppen gleichsinnig.

Pansenmotorik

Die Entwicklung der Pansenmotorik wurde zum einen im Hinblick auf die Intensität in den Tabellen 18 und 19 sowie in den Abbildungen 20 und 21 zusammengefasst. Zum Anderen ist die Zusammenfassung der Entwicklung der Pansenkontraktionen in den Tabellen 20 und 21 sowie den Abbildungen 22 und 23 dargestellt.

An den Tagen 1 und 4 wurden sowohl vor als auch nach dem „Akupunktur-Behandlungs-Zeitraum“ Werte ermittelt (Zeitpunkt „a“ bzw. „b“), daraus ergeben sich die Tagesbezeichnungen 1a bzw. 1b und 4a bzw. 4b.

4.3.2.3 Pansenmotorik - Intensität

Eine Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen ist für die Akupunkturgruppe in Tab. 18 und für die Kontrollgruppe in Tab. 19 dargestellt. Dabei stehen die Scorewerte für folgende Befunde: 1 = keine Pansengeräusche auskultierbar, 2 = leise Pansengeräusche zu hören, 3 = physiologische Intensität der Pansengeräusche und 4 = starke Pansengeräusche auskultierbar.

Akupunkturgruppe:

Tabelle 18: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Intensität der Pansenmotorik mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	10	2	14		2			1,7	1	3
1a	13	1	13		1			1,6	1	3
1b	7	3	17		1			1,7	1	3
2	5		15	2	6			2,1	1	3
3	2		16	0	10			2,3	1	3
4a	1		15		12			2,4	1	3
4b	1	1	11		15			2,5	1	3
5	2		9	1	15	1		2,5	1	3,5
6	0		7	1	20			2,7	2	3
7			9		19			2,7	2	3

Kontrollgruppe:

Tabelle 19: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Intensität der Pansenmotorik mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	5	0	20		5			2,0	1	3
1a	14	1	11		4			1,7	1	3
1b	14	1	11		4			1,7	1	3
2	4		14	3	9			2,2	1	3
3	2		13	1	14			2,4	1	3
4a	2		10		18			2,5	1	3
4b	2	0	9		19			2,6	1	3
5	2		10	2	16	0		2,5	1	3
6	1		7	2	20			2,7	1	3
7			5		25			2,8	2	3

In Bezug auf den gesamten Studienzeitraum von Tag 0 bis Tag 7 bestand kein signifikanter globaler Gruppenunterschied ($p = 0,37$). Ebenfalls bestand keine signifikante Wechselwirkung zwischen Gruppen- und Zeiteinfluss ($p = 0,49$). Die Werte stiegen für beide Gruppen gemittelt über den Versuchszeitraum hochsignifikant an ($p = 0,0001$). (Siehe auch Tab. 18 und 19 und Abb. 20)

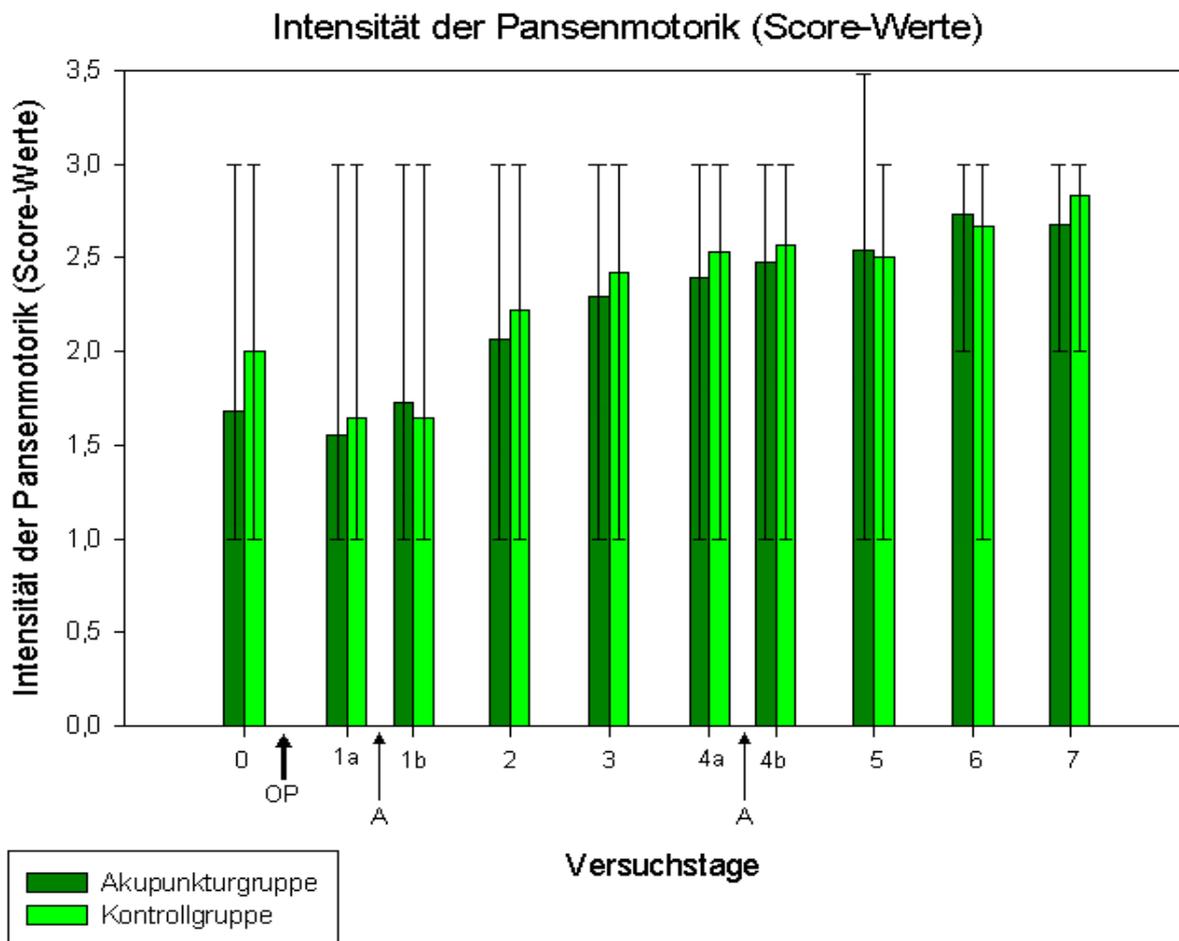


Abb. 20: Entwicklung der Intensität der Pansenmotorik an den Tagen 0 bis 7 in beiden Gruppen (Darstellung von \bar{x} und min / max)

Bezogen nur auf den Tag 1 - bezüglich der Differenz der Intensität nach der Akupunktur (Zeitpunkt 1b) minus dem Wert vor der Akupunkturbehandlung (Zeitpunkt 1a) - ergab der exakte Wilcoxon-Mann-Whitney-U Test einen p-Wert von 0,0093. Dies deutet auf einen signifikanten² Unterschied zwischen Akupunktur- und Kontrollgruppe hin, bezüglich der Änderung der Intensität der Pansenmotorik am 1. Behandlungstag.

Für den 2. Behandlungstag (Versuchs-Tag 4) ergab sich ein nicht signifikanter p-Wert von 0,48.

Zur Verdeutlichung wurden die Werte in Abb. 21 nur für die Behandlungstage noch einmal im direkten Vergleich (vor und nach Behandlung) dargestellt:

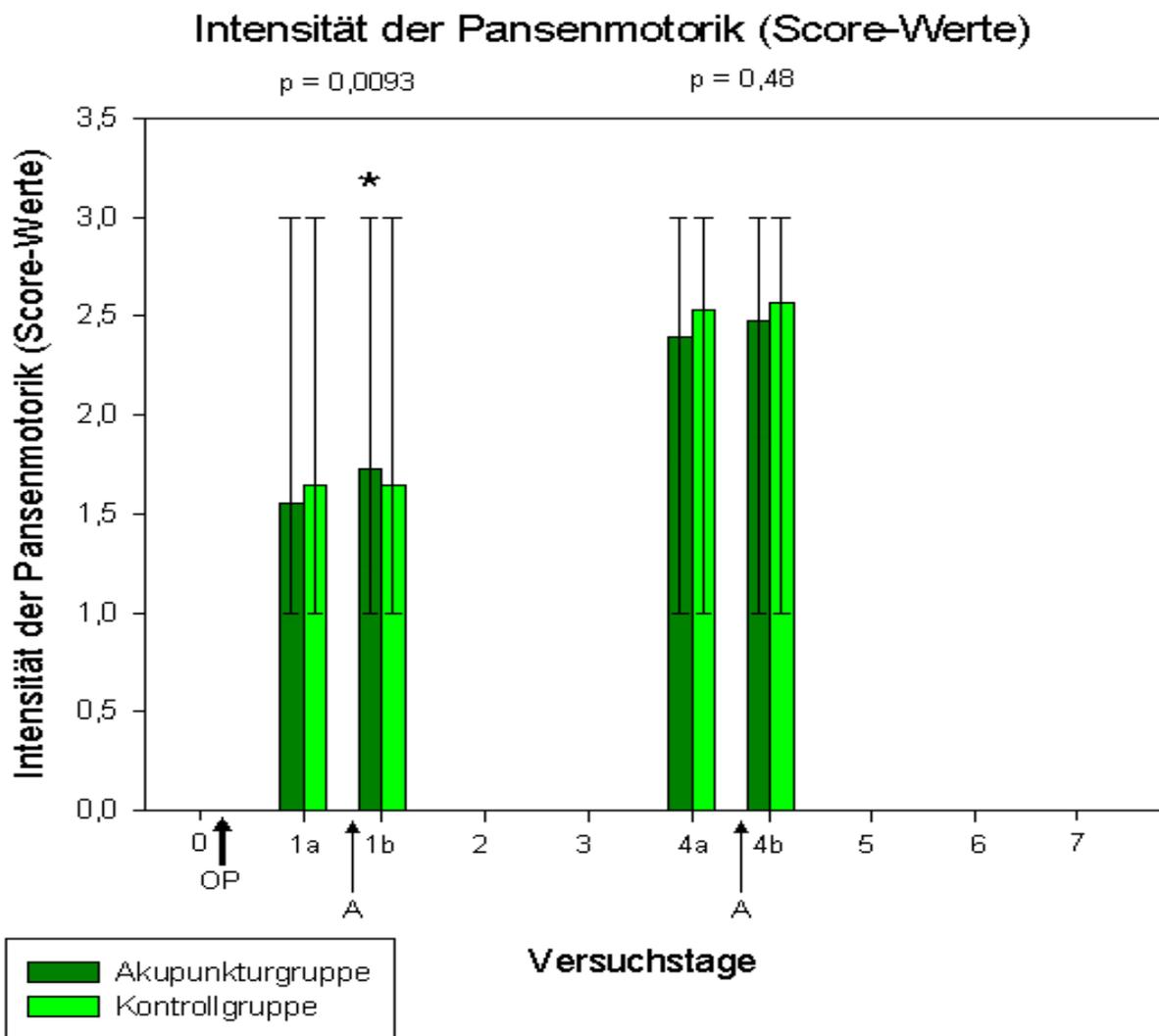


Abb. 21: Pansenmotorik an den Tagen 1 und 4, jeweils vor (a) bzw. nach (b) der Akupunkturbehandlung in der Versuchsgruppe bzw. dem entsprechenden Zeitraum in der Kontrollgruppe (\bar{x} und min / max)

² Nach α -Adjustierung auf $p = 0,003$ ist dieser Unterschied allerdings nicht mehr signifikant.

4.3.2.3. Pansenmotorik - Kontraktionen

Eine Übersicht der Anzahl der Kontraktionswellen pro 2 Minuten ist für die Akupunkturgruppe in Tab. 20 und für die Kontrollgruppe in Tab. 21 dargestellt, sowie für beide Gruppen in Abb. 22.

Akupunkturgruppe:

Tabelle 20: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Anzahl der Pansenkontraktionen mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der Anzahl der Kontraktionen					\bar{x}	min	max
	0	0,5	1	2	3			
0	13		7	8	0	0,8	0	2
1a	17		8	2	1	0,5	0	3
1b	12		9	6	1	0,9	0	3
2	5	0	4	16	3	1,6	0	3
3	3		5	15	5	1,8	0	3
4a	2		6	11	9	2,0	0	3
4b	2		4	12	10	2,1	0	3
5	2		2	11	13	2,3	0	3
6	0		2	18	8	2,2	1	3
7	1			15	12	2,4	0	3

Kontrollgruppe:

Tabelle 21: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Anzahl der Pansenkontraktionen mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der Anzahl der Pansenkontraktionen					\bar{x}	min	max
	0	0,5	1	2	3			
0	8		9	10	3	1,3	0	3
1a	16		4	9	1	0,8	0	3
1b	16		4	9	1	0,8	0	3
2	4	1	5	14	6	1,7	0	3
3	2		7	16	5	1,8	0	3
4a	2		4	16	8	2,0	0	3
4b	2		4	15	9	2,0	0	3
5	2		3	11	14	2,2	0	3
6	1		3	10	16	2,4	0	3
7	0			14	16	2,5	2	3

Es bestand über den Studienzeitraum von 8 Tagen kein signifikanter Gruppenunterschied ($p = 0,43$). Es bestand auch keine signifikante Wechselwirkung von Gruppen- und Zeiteinfluss ($p = 0,66$). Bezogen auf die Zeit, ergab sich hinsichtlich der Entwicklung der mittleren Pansenkontraktions-Werte in beiden Gruppen ein hoch signifikanter p-Wert von 0,0001. (Siehe auch Tab. 20 und 21 und Abb. 22).

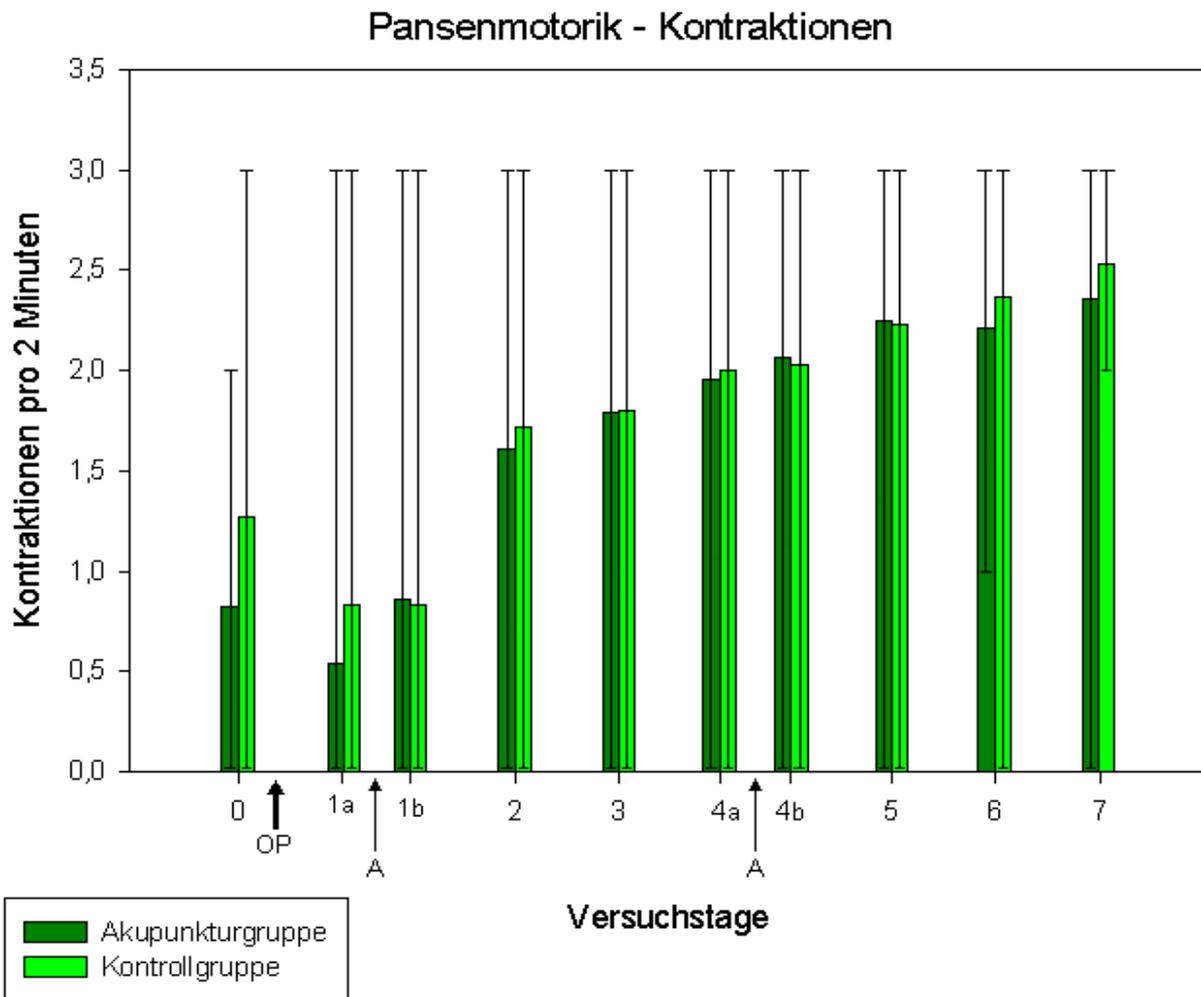


Abb. 22: Entwicklung der Pansenkontraktionen in beiden Gruppen bis zum 7. Tag nach der Operation (\bar{x} , min / max)

Bezüglich der Differenz der Pansenkontraktionen zwischen dem Wert nach und dem Wert unmittelbar vor der Akupunkturbehandlung jeweils an den Behandlungstagen (Differenz von 1b zu 1a bzw. 4b zu 4a) ergab der exakte Wilcoxon-Mann-Whitney-U Test jedoch einen p-Wert von 0,0016 für den Tag 1; dies deutet auf einen signifikanten Unterschied zwischen Akupunktur- und Kontrollgruppe hin, bezüglich der Pansenkontraktionen am 1. Behandlungstag.

Für den 2. Behandlungstag (Versuchs-Tag 4) ergab sich ein nicht signifikanter p-Wert von 0,34 (siehe Abb. 23).

Analog zur Intensität der Pansenmotorik sind auch für die Kontraktionen in Abb. 23 nur die Akupunkturbehandlungstage (Tage 1 und 4) dargestellt.

Pansenmotorik - Kontraktionen

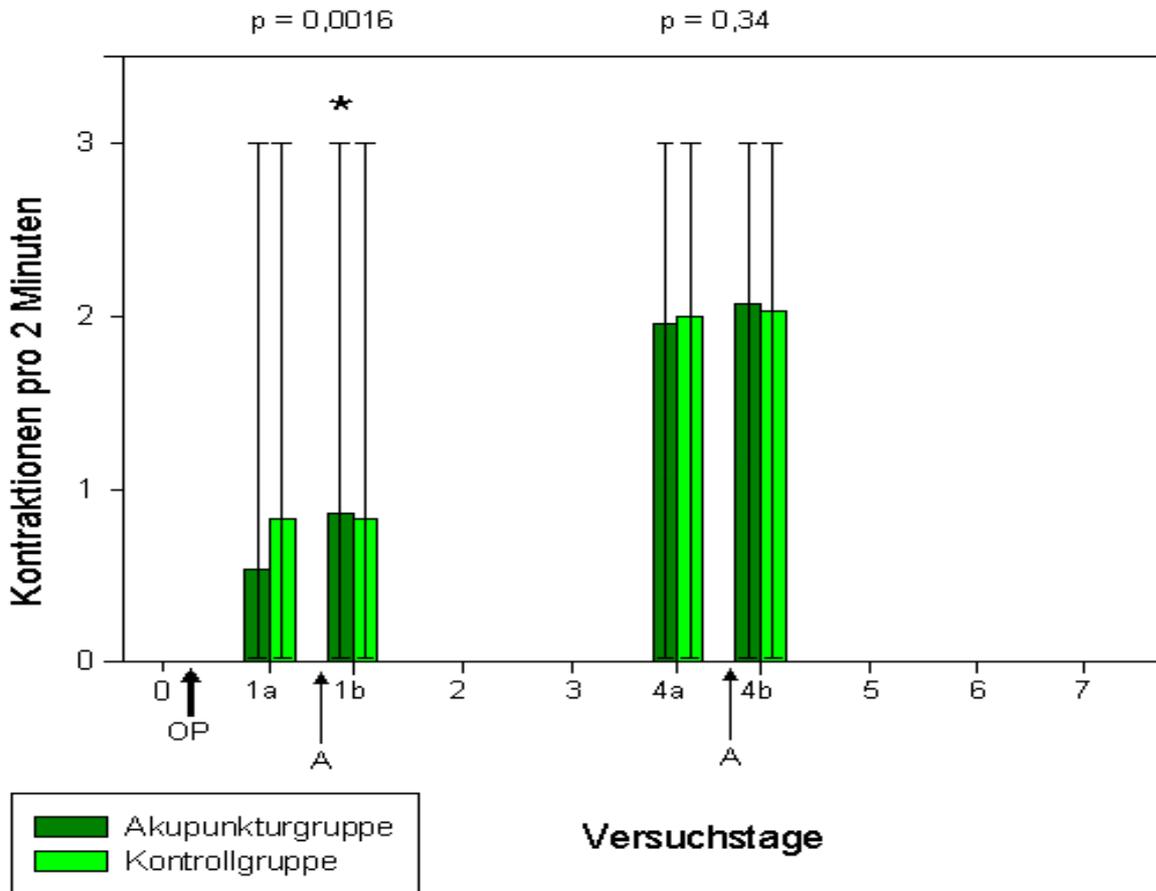


Abb. 23: Anzahl der Pansenkontraktionen an den Akupunkturbehandlungstagen (Versuchstage 1 und 4), jeweils vor und nach der Behandlung (Akupunkturgruppe) bzw. zu den entsprechenden Zeitpunkten (Kontrollgruppe). Angegeben sind \bar{x} und min / max.

Pansenmotorik (Intensität und Anzahl der Kontraktionen) in Bezug auf die Ausgangswerte:

Um auszuschließen, dass beim Vergleich der Unterschiede der Pansenkontraktionen bzw. der Intensität der Pansenmotorik, gebildet „nach“ minus „vor der Behandlung“, durch die unterschiedlichen Ausgangswerte am Tag 0 verursacht sind, wurde zusätzlich zum Vergleich der Werte an den Behandlungstagen eine einfaktorielle Kovarianzanalyse durchgeführt, die den Ausgangswert an Tag 0 als Kontrollvariable verwendet.

Für die Anzahl der Kontraktionen ergab sich, dass die Unterschiede im Anstieg am 1. Behandlungstag nicht nachweislich vom Ausgangswert des Tages 0 abhängen ($p = 0,55$). Die signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen blieben erhalten.

Für die Intensität der Pansenmotorik ergab sich ein analoges Ergebnis. Auch hier ließ sich nicht nachweisen, dass die Änderung der Pansenintensität unter der Behandlung vom Ausgangswert des Tages 0 abhängt ($p = 0,33$).

Der Vergleich der beiden Gruppen ergab in der explorativ durchgeführten Kovarianzanalyse ebenfalls einen signifikanten Unterschied. Die Ergebnisse aus dem exakten Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test wurden also bestätigt.

4.3.2.5 Bauchdeckenspannung

Die Entwicklung der Bauchdeckenspannung ist in Tab. 22 und 23 sowie Abb. 24 dargestellt. Dabei stehen die Scorewerte für folgende Befunde: 1 = weich, 2 = geringgradig gespannt, 3 = mittelgradig gespannt und 4 = hochgradig gespannt.

Akupunkturgruppe:

Tabelle 22: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Bauchdeckenspannung in der Akupunkturgruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}) Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	16	1	9	0	2			1,5	1	3
1	5			3	13	3	4	3,0	1	4
2	0	3	9	4	11	1		2,5	1,5	3,5
3	3		13	5	7			2,2	1	3
4	5	2	15	3	3			2,0	1	3
5	11	2	11	1	3			1,7	1	3
6	15	2	8	1	2	0		1,5	1	3
7	20	2	6	0		0		1,3	1	2

Kontrollgruppe:

Tabelle 23: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Bauchdeckenspannung in der Kontrollgruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	18	2	9	1	0			1,4	1	2,5
1			5	1	20	3	1	2,9	2	4
2	3	0	8	5	14	0		2,5	1	3
3	3		13	6	8			2,3	1	3
4	4	2	14	4	6			2,1	1	3
5	9	3	12	3	3			1,8	1	3
6	15	2	10	1	1	1		1,6	1	3,5
7	18	3	7	1		1		1,4	1	3,5

In beiden Gruppen zeigte sich ein ähnlicher Verlauf. So war im Durchschnitt die Bauchdecke nach der OP erst mittelgradig gespannt und am 3. Tag p. op. im Mittel nur noch ggr. gespannt. In beiden Gruppen war erst am letzten Versuchstag die Bauchdeckenspannung wieder physiologisch (siehe auch Tab. 22 und 23 und Abb. 24). Diese Entwicklung der Bauchdeckenspannung von mittelgradig gespannt zu weich war in beiden Gruppen mit $p = 0,0001$ statistisch hoch signifikant.

Der Gruppenvergleich hingegen war mit $p = 0,72$ nicht signifikant. Es lag auch keine Wechselwirkung zwischen Gruppen- und Zeiteinfluss vor ($p = 0,70$).

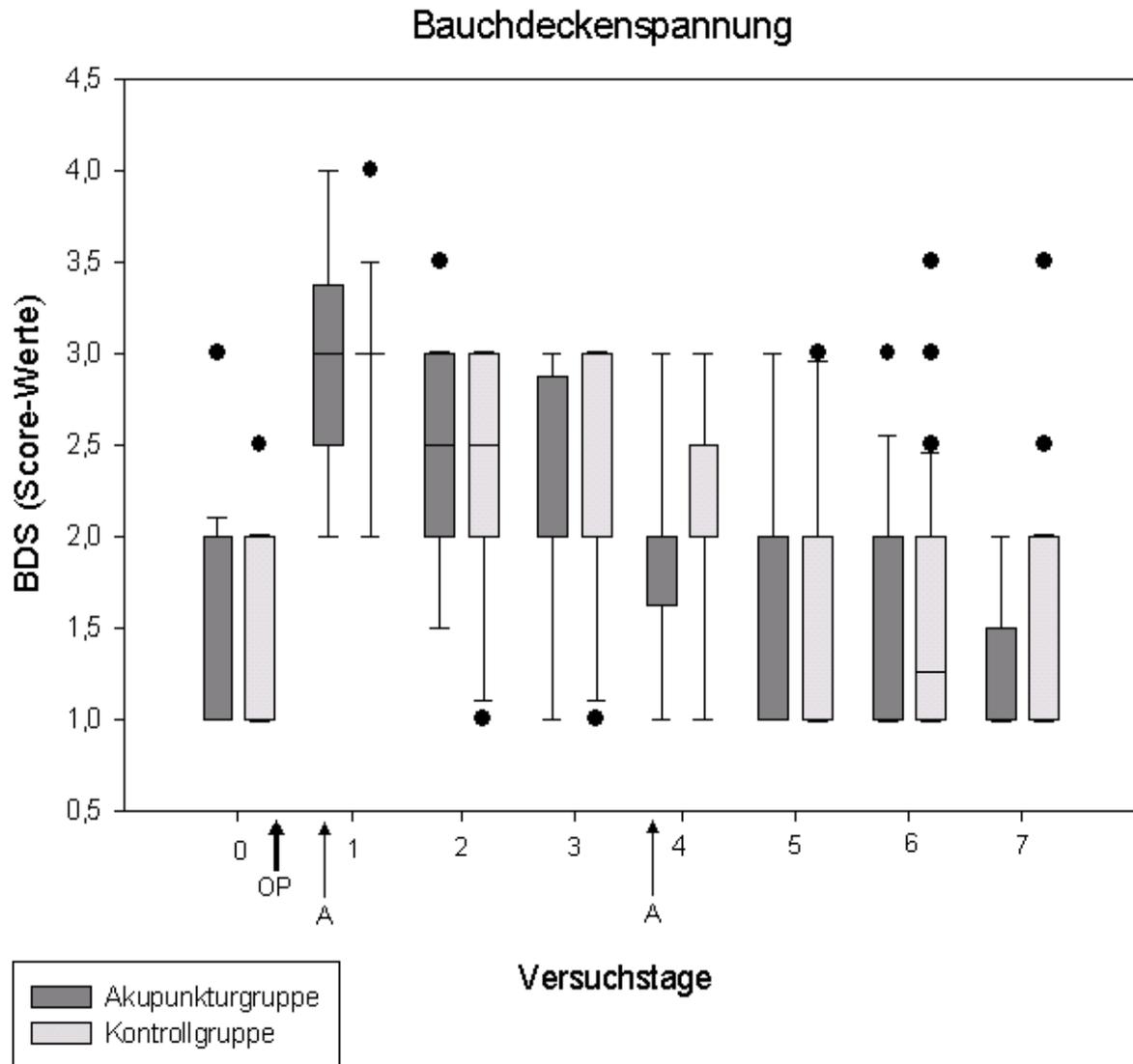


Abb. 24: Entwicklung der mittleren Bewertungspunktzahlen für die Bauchdeckenspannung in beiden Gruppen (Box- und Whisker-Plots).

Ergebnisse der Kotuntersuchung

Die Ergebnisse der Kotuntersuchung sind aufgeteilt in die Entwicklung der Kotkonsistenz (siehe Tab. 24 und 25 und Abb. 25) und in die Entwicklung der Kotmenge (siehe Tab. 26 und 27 und Abb. 26).

4.3.2.6 Kot - Konsistenz

In den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen ist die Entwicklung der Kotkonsistenz während der 8 Studientage dargestellt. Dabei stehen die Scorewerte für folgende Befunde: 1 = wässrig, 2 = suppig, 3 = dünnbreiig, 4 = mittelbreiig (physiologische Konsistenz), 5 = dickbreiig und 6 = trocken-geformt.

Akupunkturgruppe:

Tabelle 24: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Kotkonsistenz in der Akupunkturgruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores											\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6			
0				1	12	0	13	1	1		0	3,6	2,5	5
1			2	1	11	0	10	0	4	0	0	3,6	2	5
2			0		3	1	18	1	5			4,1	3	5
3					1	1	21	3	2			4,1	3	5
4					3	3	18	2	2			4,0	3	5
5			1		1	2	22	0	2			3,9	2	5
6			1		2		23		2			3,9	2	5
7			0		1		26		1			4,0	3	5

Kontrollgruppe:

Tabelle 25: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Kotkonsistenz in der Kontrollgruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}) Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores											\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6			
0				1	8	1	17	0	2		1	3,8	2,5	6
1			1	2	9	1	8	2	5	1	1	3,8	2	6
2			1		3	1	16	4	5			4,1	2	5
3					2	0	22	3	3			4,1	3	5
4					1	1	23	1	4			4,1	3	5
5			0		1	0	26	1	2			4,1	3	5
6			0		0		28		2			4,1	4	5
7			1		1		27		1			3,9	2	5

Der Gruppenvergleich war mit $p = 0,17$ nicht signifikant. Ebenso verhielt es sich mit der Wechselwirkung von Gruppe und Zeit ($p = 0,60$). Die Entwicklung der Kotkonsistenz-Werte in beiden Gruppen in Bezug auf die Zeit (Zeitvergleich) war mit $p = 0,0001$ statistisch hoch signifikant. Eine tabellarische Übersicht der Mittelwerte und der Standardabweichungen befindet sich in Tab. 24 und 25. Die Werte sind in Abb. 25 als Box-and-Whisker-Plot graphisch dargestellt.

Kotkonsistenz

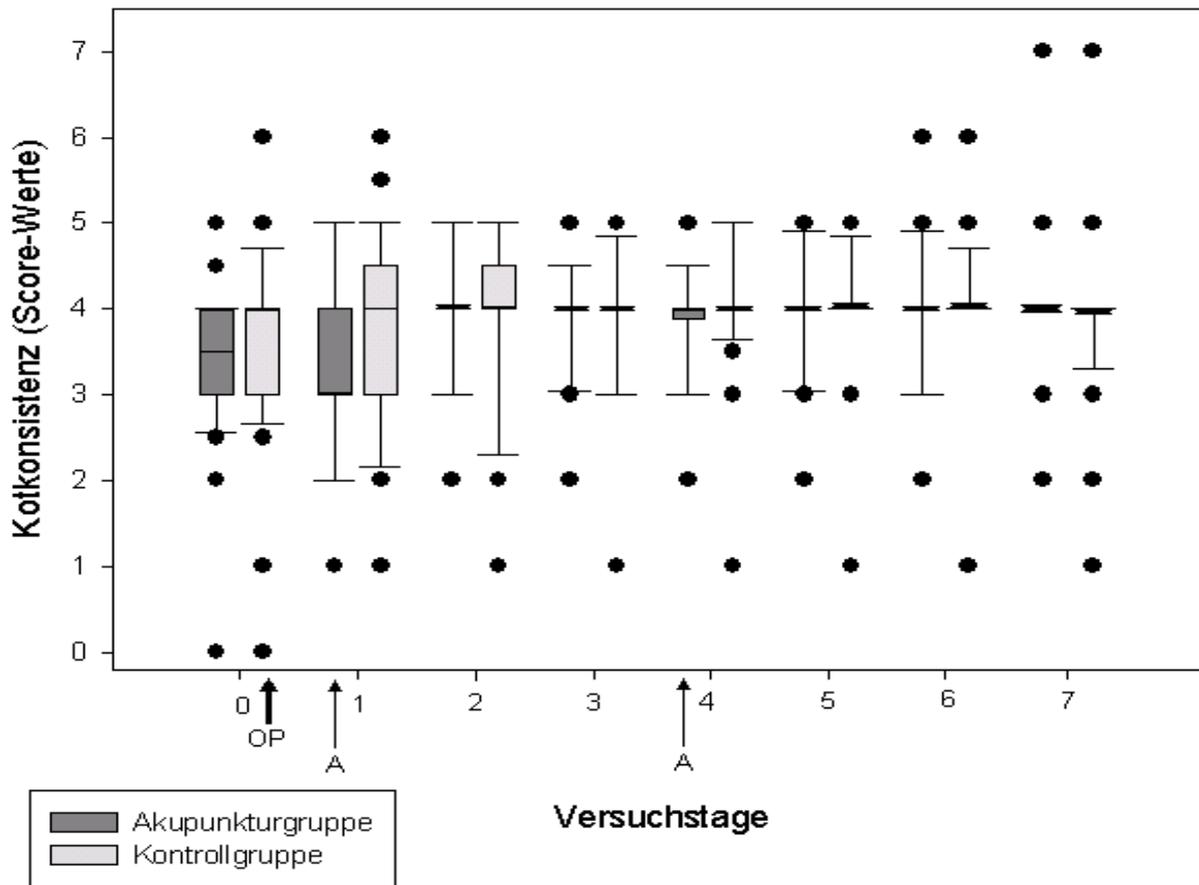


Abb. 25: Entwicklung der mittleren Kotkonsistenz in beiden Gruppen, dargestellt als Box- und Whisker-Plots.

4.3.2.7 Kotmenge

In den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen ist die Entwicklung der Kotmenge während der 8 Studientage dargestellt. Dabei stehen die Scorewerte für folgende Befunde: 1 = kein Kotabsatz (-), 2 = wenig Kotabsatz (+), 3 = physiologische Menge (++), 4 = viel Kotabsatz (+++).

Akupunkturgruppe:

Tabelle 26: Übersicht über die Bewertungspunktzahlen für die Kotmenge bei der Akupunkturgruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	3		4	2	19	0		2,6	1	3
1	3	0	15	1	7	1	1	2,3	1	4
2	1		9		16	1	1	2,7	1	4
3	1		5	0	22	0		2,8	1	3
4	1		5		19	3		2,8	1	3,5
5	1		3		21	3		2,9	1	3,5
6	1		3		23	1		2,8	1	3,5
7	1		3		24	0		2,8	1	3

Kontrollgruppe:

Tabelle 27: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Kotmenge bei der Kontrollegruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	2		7	1	19	1		2,6	1	3,5
1	4	1	15	0	10	0	0	2,2	1	3
2	2		9		19	0	0	2,6	1	3
3	1		7	1	18	3		2,7	1	3,5
4	0		6		23	1		2,8	2	3,5
5	0		6		24	0		2,8	2	3
6	0		6		24	0		2,8	2	3
7	0		5		24	1		2,9	2	3,5

Die Entwicklung der Werte von der Kotmenge in beiden Gruppen in Bezug auf die Zeit zeigte sich mit einem p-Wert von 0,0001 als statistisch hoch signifikant. Der Gruppenvergleich ($p = 0,80$) hingegen und die Wechselwirkung von Gruppe und Zeit ($p = 0,88$) waren nicht signifikant.

(Siehe auch Tab. 26 und 27 und Abb. 26).

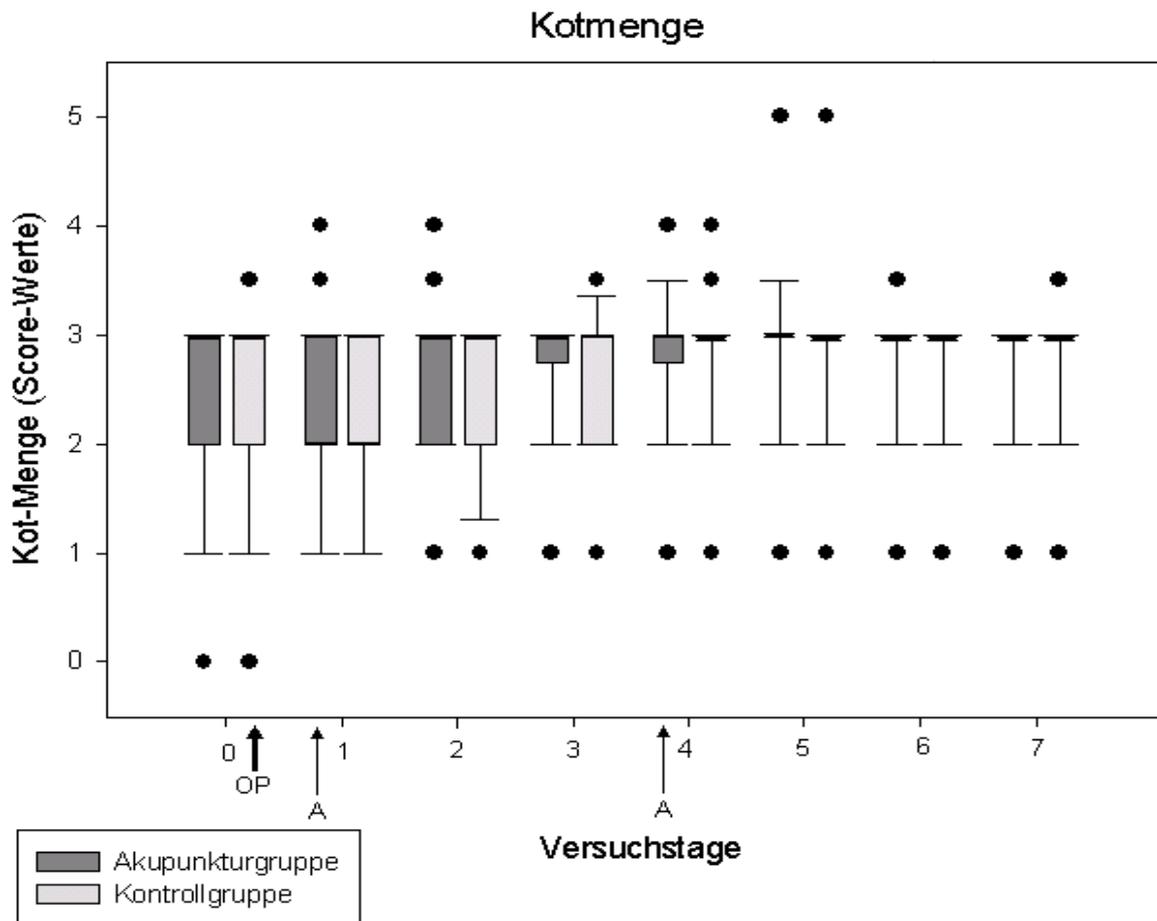


Abb. 26: Entwicklung der mittleren abgesetzten Kotmenge in beiden Gruppen (Box- und Whisker-Plots)

4.3.2.8 Ketonkörper im Harn

Die Entwicklung der Konzentration der Ketonkörper im Harn ist in den Tabellen 28 und 29 sowie in Abb. 27 dargestellt.

Die nachfolgenden Tabellen und Abbildungen zeigen die Entwicklung der Ketonkörperkonzentration im Harn während der 8 Studientage. Dabei stehen die Scorewerte für folgende Befunde: 1 = keine Ketonurie (-), 2 = geringgradige Ketonurie (+), 3 = mittelgradige Ketonurie (++) , 4 = hochgradige Ketonurie (+++).

Akupunkturgruppe:

Tabelle 28: Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Ketonkörper im Harn bei der Akupunkturgruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	6		7		11		4	2,5	1	4
1	6		8		12		2	2,4	1	4
2	8		12	0	6		2	2,1	1	4
3	20	0	7		1		0	1,3	1	3
4	20		6		2		0	1,4	1	3
5	19	1	8					1,3	1	2
6	16		9		3			1,5	1	3
7	19		7		2			1,4	1	3

Kontrollgruppe:

Tabelle 29: Übersicht über die Bewertungspunktzahlen für die Ketonkörper im Harn bei der Kontrollgruppe mit Angabe von arithmetischem Mittelwert (\bar{x}), Minimum (min) und Maximum (max) an den Tagen 0 bis 7

Tag	Häufigkeit der einzelnen Scores							\bar{x}	min	max
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4			
0	10		1		7		12	2,7	1	4
1	9		7		8		6	2,4	1	4
2	7		14	1	5		3	2,2	1	4
3	16	1	9		3		1	1,6	1	4
4	15		12		2		1	1,6	1	4
5	25	0	5					1,2	1	2
6	21		7		2			1,4	1	3
7	20		10		0			1,3	1	2

Der Gruppenvergleich ($p = 0,63$) sowie der Verlauf (Wechselwirkung von Gruppen und Zeiteinfluss: $p = 0,31$) zeigten keinen signifikanten Unterschied. In Bezug auf die Zeit ergab sich bei der Entwicklung der Ketonkörper-Werte im Mittel in beiden Gruppen ein statistisch hoch signifikanter p-Wert von 0,0001.

Eine tabellarische Übersicht der Mittelwerte und der Standardabweichungen findet sich in Tab. 28 und 29. Die Werte sind in Abb. 27 als Box-and-Whisker-Plot graphisch dargestellt.

Ketonkörper im Ham (Score-Verteilung)

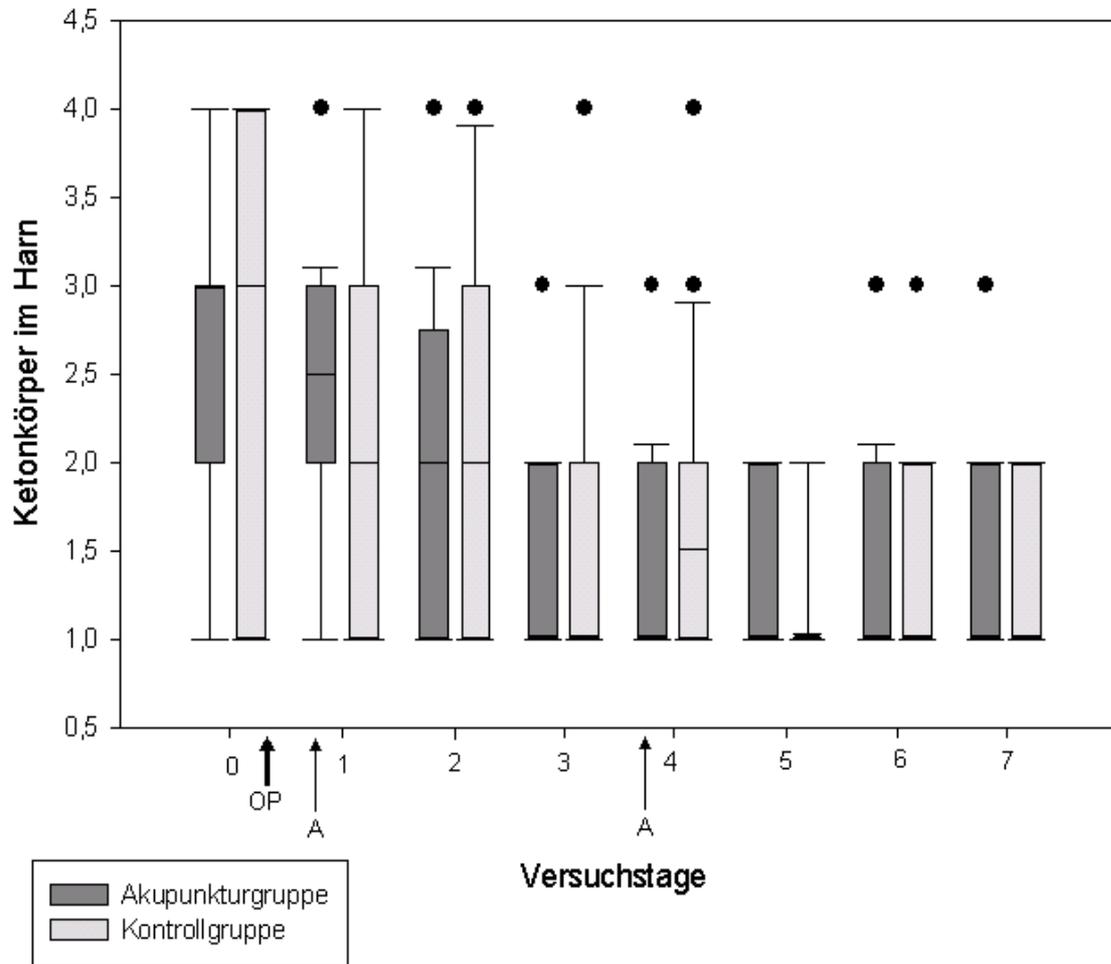


Abb.27: Entwicklung der Ketonkörperkonzentration im Ham (Box- and Whisker-Plots).

5 Diskussion

5.1 Einleitung

Die Akupunktur erfreut sich in der Human- wie in der Tiermedizin seit Jahren steigender Beliebtheit. Andererseits ist die Wirksamkeit dieser Therapiemethode aber nach wie vor sehr umstritten. Dies liegt vor allem daran, dass es hierzu immer noch zu wenige kontrollierte klinische Studien gibt, die den Vorgaben der „Good Clinical Practice“- (GCP)-Richtlinien entsprechen. Bei humanmedizinischen Studien ist es zudem sehr schwierig, Placeboeffekte auszuschließen. Man bedient sich dazu bestimmter Hilfsmittel, wie etwa der Placeboakupunktur mittels Streitberger-Nadel (Streitberger u. Kleinhenz, 1998).

Bei der Anwendung der Akupunktur am Tier, speziell bei dem landwirtschaftlichen Nutztier Rind, sollte demgegenüber Placeboeffekten eine wesentlich geringere Bedeutung zukommen. Nachdem Literaturangaben zufolge sich Labmagenverlagerungen bei Kühen mittels Akupunktur und / oder Moxibustion erfolgreich behandeln bzw. Rezidive nach konservativer Reposition des verlagerten Labmagens verhindern lassen sollen (Jang et al., 2003), sollte in der vorliegenden Untersuchung der Effekt einer Akupunkturbehandlung im Hinblick auf die Rekonvaleszenz bei Kühen nach operativ behandelte Labmagenverlagerung in einer kontrollierten klinischen Studie überprüft werden. Zur Beurteilung der Wirksamkeit wurden Hauptzielkriterien gewählt, die sich möglichst objektiv bestimmen lassen, um Beobachtereffekte weitgehend auszuschließen. Damit sollte diese Studie einen Beitrag leisten zur Validierung dieses komplementärmedizinischen Behandlungsverfahrens in der Buiatrik im Hinblick auf die Einordnung unter den Gesichtspunkten der Evidenzbasierten Medizin (Heuwieser et al., 2007; Dicty et al., 2007; Arlt et al., 2007), zum anderen sollten anhand dieser Untersuchungen grundlegende Erkenntnisse gewonnen werden über die Wirksamkeit der Akupunktur an sich.

Die vorliegende Dissertationsschrift ist Teil einer umfassenden Studie über die Auswirkung einer Akupunkturbehandlung auf die Labmagenmotilität bei Milchkühen. In diesem Zusammenhang beschäftigen sich zwei weitere in Vorbereitung befindliche Doktorarbeiten (A. Nitzschke und V. Schmid) mit den Auswirkungen der Akupunktur auf die myoelektrische Aktivität des Labmagens, sodass die Erwartung besteht, unter Berücksichtigung der letztgenannten Effekte schließlich eine Gesamtbeurteilung dieses Therapieverfahrens vornehmen zu können.

In dieser Studie ergaben sich hinsichtlich der geprüften Hauptzielkriterien keine Belege für die Wirksamkeit einer Akupunkturbehandlung. Dies lässt allerdings keine definitiven Rückschlüsse auf die allgemeine Wirksamkeit dieser Therapiemethode zu, da die Studien von Chang et al., 2001; Chang et al., 2002a; Jang et al., 2003; Kim, 2000; Li et al., 2006; Lin et al., 1997; Liu et al., 2004; Luna et al., 1999; Mu et al., 2005; Nam et al., 1997; Ouyang et

al., 2002; Qian u. Lin, 1993; Sugai et al., 2004; Tabosa et al., 2002; Tabosa et al., 2004; Tatewaki et al., 2003 und Shiotani et al., 2004 angeblich Hinweise auf eine Wirksamkeit ergeben hätten. Die aus unserer Studie gezogenen Schlussfolgerungen beziehen sich somit nur auf das ausgewählte Studiendesign und auf die postoperative Phase von Kühen mit LDA. Theoretisch kann es mehrere Gründe geben, weswegen kein signifikanter Unterschied zwischen der Akupunktur- und der Kontrollgruppe nachweisbar war. Im Folgenden werden einige mögliche Faktoren diskutiert.

5.2 Durchführung der Akupunktur

5.2.1 Auswahl der Akupunkturpunkte

Die Akupunktur gehört zu den ganzheitlichen Heilmethoden, welche sich individuell mit dem Patienten auseinandersetzt und die Punktauswahl und die Behandlungsart dessen Gesamtzustand anpasst (Hempfen, 1991). In einer kontrollierten Studie muss jedoch versucht werden, mit einem speziell zusammengestellten "Punktekonzept" aus bewährten Punkten die hauptsächlich in Verbindung mit Labmagenverlagerungen auftretenden Disharmonien zu beheben. Zu den erwähnten Disharmonien zählen u.a. eine Leere der Zang-Fu-Organen Milz/Magen (Weiß u. Egel Weiß, 2004) und insbesondere eine Milz-Qi-Leere und Yang-Mangel im Funktionskreis Erde (Weiß u. Egel-Weiß, 2005). Allein die Kombination aus Magen-36 und Milz-Pankreas-6 soll mit dem ihnen zugeschriebenen Wirkungsspektrum großräumig zahlreiche Disharmonien in der Wandlungsphase Erde abdecken (Maciocia, 1997). Damit sind alle Störungen im Verdauungstrakt, insbesondere in den Magenkompartimenten und zusätzlich Organverlagerungszustände jeglicher Art, in die Behandlung eingeschlossen (Weiß u. Egel-Weiß, 2005). Die Punkte Ma-36 und MP-6 gelten als hilfreich bei jeder Form von Stoffwechselstörung. Es gibt durchaus auch andere Punkte, die bei einer Labmagenverlagerung eingesetzt werden könnten, wie z. B. Pi Yu und Wei Yu (Jang et al., 2003), wobei diese beiden Punkte als stellvertretend für die Meridiane Magen und Milz stehen. Diese beiden Organe werden durch die von uns gewählten Punkte Ma-36 und MP-6 ebenfalls angesprochen.

Generell sollten so wenige Punkte wie möglich und nur so viele wie nötig eingesetzt werden (Glinski, 2003). Daher wurde die Punktauswahl auf 5 Punkte begrenzt. Möglicherweise war die Punktauswahl angemessen, aber ein anderer Faktor könnte die in anderen Studien gefundene Wirkung unterbunden haben.

5.2.2 Behandlungsdauer

Nach Liu (2007) ist die Akupunktur eine komplexe Behandlungsmethode, bei der das Behandlungsergebnis von einigen Faktoren entscheidend abhängt. Dazu zählen u. a. die Einstichtiefe der Nadel und die Verweildauer der Nadel im Akupunkturpunkt.

Zu erwähnen wäre an dieser Stelle die für die eigene Studie festgelegte Behandlungsdauer von 20 Minuten. Dieser Zeitraum entspricht einem allgemein empfohlenen Richtwert. Hammes et al. (2003) schlagen bei akutem Geschehen 5-20 Minuten und bei chronischen Beschwerden 20-40 Minuten vor. Die Behandlungsdauer sollte allerdings individuell dem Patienten angepasst werden (Hempfen, 1991). Um für diese Studie die Vergleichbarkeit zwischen den Patienten zu erhalten, wurde die festgelegte Behandlungsdauer eingehalten, unabhängig von den einzelnen Reaktionen der Patienten. Zu beobachten war, dass sich bei den meisten Tieren die Einstichtiefe der Nadel innerhalb dieser 20 Minuten veränderte. Diese Beobachtungen waren subjektiv und wissenschaftlich nicht auswertbar. Es war jedoch eine Tendenz zu erkennen, dass die Nadeln am ersten Behandlungstag meist stecken blieben und relativ schwer zu entfernen waren. Im Gegensatz dazu „wanderten“ die Nadeln an Tag 4 häufig „weiter raus“. Das heißt, dass die Nadeln gegen 10 Uhr bis fast zum Schaft gesetzt wurden und 20 Minuten später - meist zwischen ein und drei Fingerbreiten - weiter herausragten. Wenige Nadeln fielen sogar ganz heraus. Ein Großteil der Nadeln war außerdem an Tag 4 leichter zu entfernen als an Tag 1. Bei einer individuellen Behandlung würde der Akupunkteur auf die Nadeln achten und diese im Falle des „Herauswanderns“ entfernen, die Behandlungszeit damit verkürzen oder bei gegenteiliger Beobachtung - wenn die Nadeln beim Versuch, sie nach 20 Minuten zu entfernen noch sehr festsitzen - die Behandlungsdauer verlängern. In der Humanmedizin werden teilweise die Nadeln in situ belassen, bis diese von selbst herausfallen. Das oben beschriebene „Herauswandern“ von Akupunkturadeln wird in der TCM mit dem Erreichen der ausreichenden Qi-Fülle erklärt, aus westlicher Sicht eher mit der Bewegung der Hautmuskeln (Altmann, 2003). Das strikte Einhalten einer vorgegebenen Behandlungsdauer entspricht also nicht dem Grundprinzip der TCM und könnte evtl. die Wirkung der Akupunktur beeinträchtigt haben.

5.2.3 Behandlungszeitpunkt

Als weitere mögliche „Fehlerquelle“ wäre der geringe zeitliche Abstand zwischen dem operativen Eingriff und der Akupunktur zu nennen. Die Studie wurde ursprünglich als Elektromyographiestudie geplant, wobei ein Beobachtungszeitraum von 8 Tagen festgelegt wurde. In der Studie von Tatewaki et al. (2003) wurde den Patienten 7 Tage p. op. Zeit gegeben, um sich von der Operation zu erholen, bevor mit der Akupunktur begonnen wurde, und in der Studie von Ouyang et al. (2002) sogar 2 Wochen. Aus traditionell chinesischer Sicht ist das sicherlich sinnvoll, damit sich das Qi nach der OP regenerieren kann. Das

würde allerdings eine Verlängerung der Versuchsdauer von 8 auf 15 Tage bedeuten, während der die Studientiere in der Klinik verbleiben müssten. Allerdings erholen sich die Kühe nach unkompliziertem Verlauf einer Labmagenoperation in der Regel relativ rasch, da sich nach der Beseitigung des Primärleidens die Stoffwechselsituation schnell wieder normalisiert (Hummel, 2005), sodass ein möglicher zusätzlicher Effekt der Akupunktur voraussichtlich weder nachweisbar noch relevant wäre, wenn man erst später mit den Messungen anfangen würde.

5.2.4 Begleitende Antibiotikatherapie

Aus Sicht der TCM zählt „Kälte“ zu den pathogenen Faktoren. Im Falle eines Vorhandenseins von „Kälte“ kann diese nach Ansicht von Friese (2008) durch eine Behandlung mit Antibiotika im Körper „eingeschlossen“ werden.

Während der ersten 3 Tage wurden die Studientiere mit Procain-Penicillin-G (30 000 IE pro kg s.c., Fa. aniMedica) behandelt. Der Qi-Fluss der Tiere könnte dadurch beeinträchtigt worden sein. Aus infektionsprophylaktischen Gründen sollte jedoch in dieser Studie nach der Laparotomie nicht auf eine Antibiotikagabe verzichtet werden.

5.2.5 Einfluss der Therapeutin

Der Erfolg einer Akupunkturbehandlung ist stark abhängig von der Kompetenz und der Erfahrung des Therapeuten (Liu, 2006). Der Therapeut sollte bei Studien der Komplementär-Medizin immer als Einflussfaktor mit bedacht werden (Mason et al., 2002), da „die Akupunktur immer nur so gut sein kann wie diejenigen, die sie durchführen“ (Friese, 2008).

Die oben angesprochene „Kompetenz“ bezieht sich hauptsächlich auf die traditionell chinesische Diagnosestellung und die Punkteauswahl, welche sich auf die gesamte Philosophie der TCM stützt (Liu, 2006). Um dieser Fehlerquelle vorzubeugen, wurde die Zusammenstellung der Punkte mit einer erfahrenen Rinderakupunkteurin abgesprochen. Unter deren Aufsicht wurde auch das Auffinden und Nadeln der 5 ausgewählten Punkte geübt.

5.3 Weitere Einflussgrößen

5.3.1 Elektromyographie

Ein anderer Störfaktor, welcher die Wirkung der Akupunktur evtl. beeinträchtigt haben könnte, ist die Elektromyographie. Die dafür implantierten 6 Elektroden in der Labmagenwand, der dazugehörige - in der Hungergrube sitzende - „Pettinger-Skin-Button“ und nicht zuletzt der batteriebetriebene Sender, der sich in der Tasche des Bauchgurtes befand, um die EMG-Signale auf den in der Nähe stehenden Empfänger mit angeschlossenem PC zu übertragen, könnten den Qi-Fluss und somit auch die Wirkung der Akupunktur beeinträchtigt haben. In der Vorbereitung der Studie wurde dies bestmöglich

berücksichtigt. Da die Elektromyographie wesentlicher Bestandteil der Gesamtstudie war, konnte sie nicht unterbleiben. Allerdings wurde darauf geachtet, dass z. B. bei der Implantation des „Pettinger-Skin-Buttons“ genügend Abstand zu den allgemein bekannten Akupunkturpunkten gehalten wurde. Außerdem konnten Liu et al. (2004), Ouyang et al. (2002) und Tabosa (2002) in ihren Studien trotz implantierter Elektroden deutlich messbare Effekte der Akupunktur nachweisen.

5.3.2 Blutabnahme

Im Studienprotokoll wurde festgelegt, dass einmal vor der OP und ab Tag 1 jeweils einmal täglich Blut abgenommen werden sollte. Die Uhrzeit für die Blutabnahme wurde mit der Akupunkturzeit abgestimmt. Die Akupunkturbehandlung fand von 10.00 bis 10.20 Uhr statt, daher wurde um 11 Uhr Blut entnommen. Bei der Betrachtung der Werte des Nebenzielkriteriums Base Excess fällt auf, dass (ohne α -Adjustierung) ein signifikanter Unterschied zwischen Akupunktur- und Kontrollgruppe besteht ($p = 0,0061$). Diese Signifikanz ergibt sich allerdings nur in der Zeit von Tag 0 zu Tag 1. Bei der Akupunkturgruppe sinkt der BE von im Mittel 7,32 mmol/l auf 1,91 mmol/l (Differenz: 5,41 mmol/l), bei der Kontrollgruppe von 4,01 mmol/l nur auf 2,26 mmol/l (Differenz: 1,75 mmol/l). In beiden Gruppen sank die Basenabweichung nach der OP ab. Diese Beobachtung stimmt mit den Ergebnissen von Seeger (2004), Hummel (2005) und Freital (2003) überein, wobei in diesen Studien allerdings ausschließlich eine operative Behandlung der Tiere erfolgte. Bei der Akupunkturgruppe in der eigenen Studie ist der Abfall des Base-Excess jedoch wesentlich deutlicher ausgeprägt als in der Kontrollgruppe mit ebenfalls rein operativer Behandlung der Kühe. Da die Ausgangswerte der Akupunkturgruppe im Mittel mit $7,32 \pm 6,6$ höher lagen als die der Kontrollgruppe mit $4,01 \pm 6,0$, war ein deutlicherer Abfall auch zu erwarten. Allerdings könnte man auch vermuten, die Akupunktur habe diese signifikante Besserung herbeigeführt. In den Zeitraum zwischen erster und zweiter Blutabnahme fallen allerdings sowohl die OP als auch die erste Akupunkturbehandlung; daher kann man nicht mit Sicherheit sagen, woran die deutliche Verbesserung gelegen hat. Um eindeutig der Akupunktur diese Auswirkung zuschreiben zu können, hätte man zwischen der OP und der Akupunkturbehandlung noch einmal Blut untersuchen müssen. Eine andere Möglichkeit wäre gewesen, vor der OP zu akupunktieren und dann Blut abzunehmen und den BE zu kontrollieren. Das war im Studienprotokoll jedoch nicht vorgesehen und wurde daher nicht durchgeführt. Wenn man für die statistischen Berechnungen der Basenabweichungen den kritischen Tag 0 ausklammert, also die Werte der beiden Gruppen ohne den Tag 0 vergleicht, bleibt nur noch ein p-Wert von 0,40 übrig, was somit keinen signifikanten Unterschied darstellt.

Da der Base Excess zu den Nebenzielkriterien zählte, hätte in Bezug auf diesen Parameter allerdings auch ein signifikanter Gruppenunterschied nichts an der Wirksamkeitsbeurteilung der Akupunkturbehandlung ändern können.

5.3.3 Anzahl der Tiere

Bei der Betrachtung der Ergebnisse fällt eine große Streuung aller Parameter auf. Um trotz dieser großen Streuung signifikante Unterschiede nachweisen zu können, wäre eine weitaus größere Zahl an Patienten notwendig gewesen. Die in der eigenen Studie verwendete Patientenzahl von $n = 60$ könnte daher dazu beigetragen haben, dass nur bezüglich der Pansenmotorik signifikante Unterschiede nachzuweisen waren.

5.4 Begründung für den Verzicht auf eine Placebo-Behandlung

Für Studien zur Wirksamkeit einer Therapiemethode wird eine Einbeziehung von Placebogruppen gefordert, bzw. diskutiert. Petermann (2004) ist dagegen der Meinung, dass ein Placebo-Effekt beim Tier ohne weiteres gar nicht möglich ist und der Tierarzt daher als „Droge“ ausscheidet. Gerade bei Akupunkturstudien gilt es als schwierig, ein angemessenes Placebo zu finden (Berschneider, 2003; Arlt, 2006). Nach Weiß u. Egel-Weiß (2004) kennt die TCM keine Placeboakupunktur.

Für die „wissenschaftliche“ Akupunktur gibt es zwei Ansätze zur Gestaltung von Placebo-Gruppen. Streitberger u. Kleinhenz (1998) stellten eine Placebo-Nadel vor, die im Schaft verschwindet, wenn sie auf der Haut angesetzt wird. In humanmedizinischen Studien kann somit sowohl eine einfache, als auch eine Doppelverblindung herbeigeführt werden, bei der Patient bzw. Patient und auch der Therapeut nicht wissen, ob akupunktiert wurde oder nicht. In veterinärmedizinischen Studien würde es allerdings nur Sinn machen, den Therapeuten zu verblinden.

In der vorliegenden Studie war dies nicht umsetzbar, weil es noch keine Placebo-Akupunkturnadeln für Rinder gibt und die Nadeln aus der Humanmedizin allenfalls für Kälber einsetzbar sind.

Eine andere Behandlungsalternative für die Placebogruppe wäre die Schein-Akupunktur („Sham-Acupuncture“), bei der Nadeln in sog. Nicht-Akupunkturpunkte („non-acupuncture-points“) gesetzt werden (Streitberger u. Kleinhenz, 1998). Dabei werden solche Hautregionen punktiert, von denen man ausgeht, dass sich dort kein Akupunkturpunkt befindet - oder es werden Akupunkturpunkte behandelt, denen andere Indikationen zugeschrieben werden (Streitberger u. Kleinhenz, 1998). Dieses Vorgehen widerspricht den Grundlagen der TCM. Es gibt keine Nicht-Akupunktur-Punkte. Es ist nach Weiß u. Egel-Weiß (2004) zu beachten, dass beim Stechen in beliebige Körperareale mit einer Wirkung gerechnet werden muss, da die Hauptmeridiane weit verzweigte innere Verläufe haben und durch Kolateralen miteinander verbunden sind. Auch Arlt (2006) gibt zu bedenken, dass eine

unspezifische Stichwirkung von Placebopunkten einen gewissen Einfluss auf die Parameter ausüben kann, da es beim Tier nicht als gesichert gilt, dass Sham-Punkte tatsächlich keine Wirkung besitzen.

Das könnte möglicherweise die schwache, aber nachweislich vorhandene Auswirkung der „Placebo-Akupunktur“ in der sog. GERAC-Studie der deutschen Krankenkassen erklären.

Weiterhin ist zu bedenken, dass die Lokalisation der Punkte individuell variiert und auch der Durchmesser der Punkte sehr unterschiedlich sein kann. Einige Punkte liegen sehr dicht nebeneinander. Wenn man dann noch einen „Sicherheitsabstand“ von etwa 5 cm (Arlt, 2004) um die bekannten Punkte einhalten sollte, ist es kaum möglich, Areale zu benennen, an denen es keine Akupunkturpunkte gibt.

Berschneider (2003) fordert daher eine Bewertung der Wirksamkeit der Akupunktur als geschlossenes Behandlungssystem. Er hält daher den Vergleich der Akupunkturbehandlung mit einer Standardbehandlung für den einfachsten und wirkungsvollsten Ansatz und warnt davor, die Akupunktur für wissenschaftliche Studien in ihre einzelnen Komponenten zu zerlegen.

In Anbetracht der zweifelhaften Auswirkungen der Sham-Acupuncture, der Untauglichkeit der Placebo-Nadel für Studien an Rindern und der Fragestellung dieser Studie, bei der es darum ging, mögliche Effekte der Akupunktur als solche zu untersuchen, wurde in der durchgeführten Studie auf eine Placebogruppe bzw. eine Placebobehandlung in der Kontrollgruppe verzichtet.

Um einen eventuellen Effekt auf die Tiere durch die Anwesenheit der Therapeutin während der 20 minütigen Akupunkturbehandlung und einem dadurch verzerrten Ergebnis vorzubeugen, verbrachte die Therapeutin an den Versuchstagen ebenfalls bei den Tieren der Kontrollgruppe die 20 Minuten von 10.00 Uhr bis 10.20 Uhr in der Box, allerdings ohne die Tiere zu akupunktieren.

5.5 Einzelne Parameter

Bei allen Parametern - außer der Pansenmotorik - konnte kein Effekt der Akupunktur nachgewiesen werden. Sowohl die Tiere aus der Akupunktur- als auch aus der Kontrollgruppe zeigten im Verlauf bei allen gemessenen Parametern eine signifikante Besserung.

Alle Studienpatienten (bis auf die 2 drop outs) erholten sich rasch nach der OP. Die klinische Rekonvaleszenz verlief in beiden Gruppen gleichermaßen.

5.5.1 Pansenmotorik

Wenn man die p-Werte der Pansenmotorik betrachtet, die sich auf den gesamten Versuchszeitraum von 8 Tagen beziehen (Intensität: $p = 0,37$; Kontraktionen $p = 0,43$), stellt man keinen signifikanten Unterschied fest. Bei Fokussierung auf den ersten Akupunkturbehandlungstag fällt aber ein augenscheinlicher Unterschied auf, der eine aktivere Pansenmotorik bei den Tieren der Versuchsgruppe nach der Akupunkturbehandlung zeigt. Die Differenz der Werte von vor der Akupunktur zu denjenigen nach der Akupunkturbehandlung ergibt im exakten Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test sowohl bei der Intensität mit $p = 0,0093$ als auch bei der Anzahl der Kontraktionen mit $p = 0,0016$ einen signifikanten Unterschied zwischen der Akupunktur- und der Kontrollgruppe. Es gab also bei den Tieren der Akupunkturgruppe einen Hinweis auf eine Steigerung der Pansenmotorik. Für den 2. Behandlungstag (Tag 4) konnte dagegen kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden (Intensität $p = 0,48$ und Kontraktionen $p = 0,34$).

Um auszuschließen, dass die gefundenen Unterschiede in dem Behandlungseffekt zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe durch die verschiedenen Ausgangswerte am Tag 0 verursacht wurden, wurde zusätzlich in Form einer einfaktoriellen Kovarianzanalyse als exploratives Verfahren dieser Einfluss in die Auswertung einbezogen. Das Ergebnis war, dass sich in keinem Falle ein Einfluss des Ausgangswertes auf den Behandlungseffekt nachweisen ließ. Dagegen blieben die signifikanten Unterschiede in der Kovarianzanalyse erhalten. Es gab daher keinen Anhaltspunkt dafür, dass die unterschiedlichen Ausgangswerte vor der Behandlung die unterschiedliche Änderung zwischen den Therapiegruppen verursacht haben könnten.

Aufgrund der notwendigen α -Adjustierung wäre für die Pansenmotorik das Signifikanzniveau allerdings korrekterweise auf 0,003 festzulegen. Unter diesem Aspekt wäre dann auch der Unterschied bei der Intensität der Pansenmotorik nicht mehr signifikant. Trotzdem wurde aufgrund dieser Ergebnisse eine Folgestudie gestartet, um diesen Effekt nochmals gezielt zu betrachten.

5.6 Abschließende Betrachtung

Dirksen forderte 1961, dass Mittel und Wege gefunden werden sollten, um den Tonus und die Bewegungsaktivität des Labmagens dauerhaft anzuregen, da die Behandlung der Labmagenverlagerung in erster Linie ein motorisches Problem sei. Das war der Ansatzpunkt für die Akupunktur in dieser Studie, denn nach Chang et al. (2001), Chang et al. (2002), Li et al. (2006), Lin et al. (1997), Liu et al. (2004), Ouyang et al. (2002), Qian et Lin (1993),

Shiotani et al. (2004), Sugai (2004), Tabosa et al. (2004) und Takahashi (2006) kann durch die Stimulation insbesondere von Punkt Magen-36 die Magenmotilität beeinflusst werden.

Die Akupunkturwirkung auf die für den Stoffwechsel repräsentativen klinischen und labordiagnostischen Parameter bei Kühen mit Labmagenverlagerung wurde bisher noch nicht ausreichend erforscht. Daher sollte im Rahmen dieser kontrollierten klinischen Studie ein Beitrag dazu geleistet werden, da für die Bewertung der Wirksamkeit auch dieser Therapiemethode nach Liu (2007) die kontrollierte klinische Studie als Goldstandard gilt. Allerdings wird die Durchführung solcher Studien auf dem Gebiet der Komplementärmedizin in der Literatur heftig diskutiert. Von vielen Autoren werden mehr kontrollierte klinische Studien gerade für die Akupunktur gefordert (Li et al., 1992; Ouyang u. Chen, 2004). Die Gegner der alternativen Heilmethoden ließen sich evtl. mit einer Fülle an wissenschaftlichen Nachweisen von der Wirksamkeit diverser Naturheilmethoden überzeugen. Die erfahrenen Anwender der Akupunktur halten dagegen, dass die meisten wissenschaftlichen Messmethoden nicht geeignet seien, um die Auswirkungen der TCM nachweisen zu können. Liu (2007) hält kontrollierte klinische Studien für den Bereich der TCM für nicht geeignet, da die Akupunktur von vielen vom Therapeuten abhängigen Faktoren beeinflusst wird und es große Schwierigkeit bereitet, eine angemessene Placebo-Kontrolle mitzuführen. Außerdem gibt es in der TCM keine Standard-Behandlungs-Schemata. Nach Mason et al. (2002) kann während der Behandlung ein sog. „healing moment“ auftreten, evtl. aber auch erst viel später. Daher fordern diese Autoren bei Studien zur Wirksamkeit der Komplementärmedizin eine Langzeit-Beobachtung und raten von kontrollierten klinischen Studien ab, da diese sich besser für Studien mit kurzzeitigem Effekt eignen würden. Diese These wird von Hammes et al., (2003) gestützt die beschreiben, dass bei der Akupunktur von chronischen Erkrankungen häufig nach 3-6 Behandlungen eine Besserung der Beschwerden auftritt.

Weiterhin geben Mason et al. (2002) zu bedenken, dass die Effekte einer Behandlung mit alternativen Heilmethoden teilweise sehr subtil und schwer fassbar seien. Es sei daher bei kontrollierten klinischen Studien mit herkömmlichen Bewertungskriterien kaum möglich, Heilungserfolge zu verzeichnen. Genau das war in dieser Studie der Fall. Ein eindeutiger Nachweis für die Akupunkturwirkung konnte nicht erbracht werden. Und ein subjektives Empfinden, dass es einigen Patienten nach der Akupunktur „besser“ ging, ist wissenschaftlich nicht nachvollziehbar. „Lebensfreude“ ist leider objektiv nicht messbar. Daher wurde versucht, indirekte Hinweise auf das Wohlbefinden der Tiere zu erhalten, da z. B. nach Dirksen (1977) der Appetit von Kühen als wichtiger Indikator für das Wohlbefinden gilt. Freital (2003) sieht deshalb in der Rückkehr zur normalen Futteraufnahme nach der Labmagenverlagerung ein wichtiges Operationsziel. In dieser Studie zeigten beide Gruppen während des Versuchszeitraumes eine deutliche Zunahme der Futteraufnahme. Sowohl in der Akupunktur- als auch in der Kontrollgruppe nahm die Futteraufnahme signifikant zu.

Da der Verlauf der Milchleistung ursächlich mit der Entwicklung der Futteraufnahme zusammenhängt (Freital, 2003) ist es nicht verwunderlich, dass auch hier beide Gruppen mit $p = 0,61$ keinen signifikanten Unterschied aufwiesen und die Milchleistung, unabhängig davon ob die Tiere akupunktiert wurden oder nicht, im postoperativen Beobachtungszeitraum deutlich angestiegen ist.

Die gemessenen Werte von NEFA und β -HBA lagen vor der OP deutlich über dem Normbereich, sanken aber innerhalb des Versuchszeitraums deutlich ab und erreichten wieder den physiologischen Bereich. Dieser Verlauf inklusive der erheblichen Varianz ist sehr ähnlich mit den von Freital (2003) gefundenen Ergebnissen.

In Bezug auf die Gesamtleukozytenzahl konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Akupunktur- und Kontrollgruppe aufgezeigt werden. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen von Yamaguchi et al., die 2007 in ihrer Studie über die Regulation von Leukozyten im Blut durch Akupunktur bei 17 Versuchspersonen sowohl bei der Gesamtleukozytenzahl als auch im Verhältnis von Granulozyten zu Lymphozyten keine signifikante Veränderung nachweisen konnten. Allerdings zeigten sie, dass die Leukozyten-Subpopulationen durch Akupunktur sowohl qualitativ als auch quantitativ beeinflussbar waren.

Daher gehen Yamaguchi et al. (2007) davon aus, dass der von ihnen eingesetzte Akupunkturpunkt Ma-36 das humorale und zelluläre Immunsystems fördert, da sie einen signifikanten Anstieg der cd-positiven Zellen (z.B. CD16+ und CD56+) beim Menschen nachweisen konnten.

5.6.1 Bedeutung der Ergebnisse

In dieser Studie ließ sich kein positiver Effekt einer Akupunkturbehandlung auf die postoperative Entwicklung der Patienten nachweisen, da sich bezüglich der Hauptzielkriterien über den Versuchszeitraum keine signifikanten Unterschiede zwischen der Akupunktur- und der Kontrollgruppe ergaben. Bei den Nebenzielkriterien verhielt es sich ebenso, abgesehen von der Pansenmotorik.

Man kann daraus nicht schließen, dass die Akupunktur insgesamt keine Wirksamkeit besitzt, sie hat sich nur in dieser speziellen Indikation nicht als wirksam erwiesen.

Hempfen (1991) gab zu bedenken, dass die Akupunktur sich hervorragend eignen soll, um eine Schrägläufigkeit des Qi und den damit verbundenen Symptomen zu beheben. Sie sei aber bei einem spürbaren Defizit nach einer lang anhaltenden Erkrankung nicht allein in der Lage, das Qi zu stärken und aufzubauen. Hempfen (1991) verweist in diesem Fall auf ergänzende chinesische Arzneimittel.

Dieses Defizit trifft auf unsere Studienpatienten zu. Die meisten Tiere befanden sich in der Phase 3 Wochen p. p. und waren bereits über 1 Woche krank. Nach Vöros u. Karsai (1987), LeBlanc et al. (2005) und Cameron et al. (1998) ist davon auszugehen, dass sich Tiere auch vor dem Auftreten der LMV bereits in einer Mangelsituation / negativen Energiebilanz befinden. Aus Sicht der TCM haben diese Tiere somit eine - teilweise schon chronische - Leere in der Wandlungsphase Erde. Dies wäre ein interessanter Ansatzpunkt für eine kontrollierte klinische Studie über Moxibustion am Akupunkturpunkt Ma-36 zur Energiezuführung bei LM-Patienten.

5.6.2 Schlussfolgerung

Anhand der erhobenen Befunde ergaben sich keine Hinweise darauf, dass eine Akupunkturbehandlung mit dem von uns gewählten „Punkteschema“ - Ma-36, MP-6, Pi Shu, Du Jiao und Shi Zhang - die Rekonvaleszenz von Kühen nach operativer Korrektur einer linksseitigen Labmagenverlagerung innerhalb der ersten 7 Tage p. op. beschleunigen kann.

So konnte anhand der gemessenen Hauptzielkriterien kein positiver Effekt der Akupunkturbehandlung auf die postoperative Entwicklung nachgewiesen werden. Gleiches gilt auch bezüglich der Nebenzielkriterien, abgesehen von der Pansenmotorik. Somit konnten die in der Literatur postulierten positiven Auswirkungen einer unterstützenden Akupunkturbehandlung bei Labmagenverlagerung in dieser Studie bislang nicht bestätigt werden.

Es bleibt zu wünschen, dass weiterhin im Bereich der alternativen Heilmethoden geforscht wird, da sowohl in der Humanmedizin als auch in der Tiermedizin die Akupunktur mehr und mehr an Stellenwert in der Therapie gewinnt. Gerade im Bereich der landwirtschaftlichen Nutztiere wächst das Interesse an alternativen Behandlungsverfahren, sowohl aufgrund des Wegfalls von Wartezeiten auf Milch und Gewebe, als auch durch die Vorschrift zur bevorzugten Nutzung wirksamer Naturheilverfahren in der EG-Öko-Verordnung (Arlt, 2006).

6. Zusammenfassung

KONTROLLIERTE KLINISCHE STUDIE ÜBER DEN EINFLUSS EINER AKUPUNKTURBEHANDLUNG AUF DIE POSTOPERATIVE ENTWICKLUNG VON KÜHEN MIT LINKSSEITIGER LABMAGENVERLAGERUNG

Ziel der Studie: Es sollte geklärt werden, ob sich die Akupunkturstimulation hierfür in der Literatur beschriebener und in der Praxis „bewährter“ Punkte günstig auf die Rekonvaleszenz von Kühen nach Operation einer linksseitigen Labmagenverlagerung auswirkt. Denn laut Literaturangaben soll sich die bestehende Atonie des Labmagens durch Akupunktur positiv beeinflussen lassen.

Material und Methoden: 60 Klinikpatienten (Deutsche Holstein-Kühe, Alter 2,1 bis 8,5 Jahre) mit linksseitiger Labmagenverlagerung (LDA) wurden nach operativer Behandlung (Hannoversche Methode) auf 2 Gruppen randomisiert. Bei der Versuchsgruppe (n = 30) wurden an den Tagen 1 und 4 p. op. fünf Punkte (u.a. Ma-36 und MP-6) für 20 Minuten akupunktiert. In der Kontrollgruppe (n = 30) unterblieb dies, doch beschäftigte sich die Untersucherin an denselben Zeiträumen in ähnlicher Weise mit den Patienten. Hauptzielkriterien waren die Entwicklung der Serumgehalte an β -Hydroxybutyrat und NEFA sowie der Milchleistung bis zum 7 Tag p. op., Nebenzielkriterien die Entwicklung von Futteraufnahme, Pansenmotorik, Bauchdeckenspannung, Kotmenge, Kotkonsistenz, Ketonkörper im Harn, Hämatokrit, Gesamtleukozytenzahl, Base Excess, Serumgehalte an Chlorid, ion. Kalzium, anorg. Phosphor, GLDH, Glukose und Gesamt-Bilirubin über denselben Zeitraum.

Ergebnisse: Für alle genannten Hauptzielkriterien konnten mittels zweifaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholung bzgl. der Zeit keine signifikanten Gruppenunterschiede festgestellt werden. Gleiches galt für alle Nebenzielkriterien bis auf die Pansenmotorik am Tag 1. Hier war in der Versuchsgruppe zwischen dem Zeitpunkt vor der Akupunkturbehandlung bis zum Zeitpunkt nach dem Entfernen der Akupunkturnadeln eine Zunahme der Kontraktionen ($p = 0,002$) und der Intensität ($p = 0,009$) festzustellen. Auch nach Bonferroni-Adjustierung auf $p < 0,003$ war der Effekt „Zunahme der Pansenkontraktionen am Tag 1“ noch schwach signifikant.

Schlussfolgerungen: Anhand der gemessenen Hauptzielkriterien ließ sich kein positiver Effekt der Akupunkturbehandlung auf den Heilungsverlauf nachweisen. Gleiches gilt auch bezüglich der Nebenzielkriterien, abgesehen von den Pansenkontraktionen. Somit konnten die in der Literatur postulierten positiven Auswirkungen einer unterstützenden Akupunkturbehandlung bei Labmagenverlagerung in dieser Studie nicht bestätigt werden.

6.1 Summary

RANDOMISED CONTROLLED TRIAL (RCT) OF ACUPUNCTURE TREATMENT IN DAIRY CATTLE AFTER CORRECTION OF LEFT ABOMASAL DISPLACEMENT

Objective: To study the effectiveness of acupuncture on the recovery of dairy cows after surgery of left displaced abomasum.

Material and methods: 60 German-Holstein cows aged 2.1 to 8.5 years were randomised into two groups after surgery (laparotomy and omentopexy). In one group acupuncture was performed at day 1 and 4 at five approved acupuncture loci (i.a. St-36 and Sp-6) for 20 minutes. According to literature the acupuncture is supposed to enhance the gastric motility. Once a day there was blood collected for chemical analysis 8 days long. The cows were milked twice a day. Main objective were daily milk yield, β -hydroxybutyrate and NEFA. Blood samples were furthermore tested for hematocrit, total number of leukocytes, base excess, serum-chloride, ion. calcium, anorg. phosphate, GLDH, glucose und total bilirubin. More over ingestion, rumen activity, abdominal rigidity, feces in terms of quantity and consistency and the amount of ketone in the urin were taken into account.

Results: There was no significant difference between acupuncture group and control group concerning all main parameters measured with two way analysis of variance repeatedly in reference to time. Except of the rumen contractions all other parameters did not present any significant difference. In respect of the rumen activity a significant increase of quantity and intensity of contractions was provided at the first acupuncture treatment. But there was no significance proven for the second acupuncture treatment at day 4.

Conclusions: On the basis of the main objectives the acupuncture was noneffective to the healing process. The other parameters did also show no demonstrable positive effect, except of the rumen activity. Therefore the reported positive effect of acupuncture treatment in cows after abomasal displacement could not be confirmed so far.

7. Literaturverzeichnis:

Altman S (2003):

Techniken und Instrumente.

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung

1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 100-115

Arlt S (2004):

Persönliche Mitteilung

Arlt S (2006):

Naturheilverfahren auf dem Prüfstand.

Tierärztl Umschau 6: 332-333

Arlt S, Dicty V, Heuwieser W (2007):

Metaanalysen in der Veterinärmedizin

In: Buiatrik am Beginn des 21. Jahrhunderts – aktueller Stand und Perspektiven.

Tagungsband Tagung der Deutschen Buiatrischen Gesellschaft - DVG Mai 2007: 44-47

Asshauer E (1985):

Akupunktur im Westen.

In: Asshauer E: die Akupunktur; Delphin Verlag: 67-76

Bachmann B (2004):

Vitale Substanzen.

In: ATF-Kursskript „Blockkurs Veterinärakupunktur I und II“

Bartelett PC, Kopcha M, Coe PH, Ames NK, Ruegg PL, Erskine RJ (1995):

Economic comparison of the pyloro-omentopexy vs the role-and-toggle procedure for treatment of left displacement of the abomasum in dairy cattle.

J Am Vet Med Assoc 206:1156-1162

Barthmann J (2002):

Einfluss von Propylenglykol und Huminsäuren auf klinische und klinisch-chemische Daten von Milchkühen im peripartalen Zeitraum.

Dissertationsschrift Veterinärmedizin Leipzig

Begg (1950):

Diseases of the stomach of the adult ruminant.

Vet Rec 62: 797-808

Ben-Yakir S (2006):

Homöosiniatrie in der Veterinärpraxis.

Biologische Tiermedizin 3: 56-60

Berschneider HM (2003):

Forschung zur Veterinärakupunktur.

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung

1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 49-55

Breves G (2006):

Zum Problem der Definition physiologischer Leistungsgrenzen.
Schriftreihe der Akademie für Tiergesundheit Bd.10; Stand und Perspektiven von Tierzucht und Tierhaltung bei landwirtschaftlichen Nutztieren; Verlag der DVG Service GmbH, Gießen: 71-80

Buehler M, Steiner A, Meylan M, Portier CJ, Mevissen M (2008):

In vitro effects of bethanechol on smooth muscle preparations from abomasal fundus, corpus, and antrum of dairy cows
Res Vet Sci 84: 444-51

Cameron REB, Dyk PB, Herdt TH, Kaneene JB, Miller R, Bucholtz HF, Liesman JS, Vandehaar MJ, Emery RS (1998):

Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds.
J Dairy Sci 81: 132-139

Cannas da Silva J, Schauburger G, Rosário Oliveira M, Segao S, Kümper H, Baumgartner W (2004):

Does weather influence the occurrence of abomasal displacement in dairy cows?
Dtsch tierärztl Wschr 111: 51-57

Chang CS, Ko CW, Wu CY, Chen GH (2001):

Effect of electrical stimulation on acupuncture points in diabetic patients with gastric dysrhythmia: a pilot study
Digestion 64: 184-190

Chang CS, Chou JW, Wu CY, Chang YH, Ko CW, Chen GH (2002a):

Atropin-induced gastric dysrhythmia is not normalized by electroacupuncture.
Digestive Disease and Science, 47: 2466-2472

Chang CS, Chou JW, Ko CW, Wu CY, Chen GH (2002b):

Cutaneous electrical stimulation of acupuncture points may enhance gastric myoelectrical regularity.
Digestion 66: 106-111

Constable PD, Miller GY, Hoffsis GF, Hull BL, Rings DM (1992):

Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle.
Am J Vet Res 53: 1184-1192

Coppock CE (1974):

Displaced abomasum in dairy cattle: etiologic factors.
J Dairy Sci 57: 926-933

DÄGfA (2004):

Kurs-Skripte der Akupunktur-Grundkurse 1-3 der Deutschen Ärztegesellschaft für Akupunktur e.V.

Dawson LJ, Aalseth EP, Rice LE, Adams GD (1992):

Influence of fiber form in a complete mixed ration on incidence of left displaced abomasum in postpartum dairy cows
J Am Vet Med Assoc 200: 1989-1992

De Barros Filho IR (2002):

Perioperative Veränderungen im Säure-Basen- und Elektrolythaushalt von abomasopexierten oder omentopexierten Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung.
Dissertationsschrift Veterinärmedizin Hannover

Detilleux JC, Gröhn YT, Eicker SW, Quaas RL (1997):

Effects of left displaced abomasum on test day milk yields of Holstein cows.
J Dairy Sci 80: 121-126

Dicty V, Arlt S, Heuwieser W (2007):

Publikationsbewertung: Veterinärmedizinische Literatur kritisch hinterfragt
In: Buiatrik am Beginn des 21. Jahrhunderts – aktueller Stand und Perspektiven.
Tagungsband Tagung der Deutschen Buiatrischen Gesellschaft - DVG Mai 2007: 42-43

Dirksen G (1961a):

Vorkommen, Ursache und Entwicklung der linksseitigen Labmagenverlagerung (Dislocatio abomasi sinistra) des Rindes.
Dtsch tierärztl Wschr 68: 8-12

Dirksen G (1961b):

Die Erweiterung, Verlagerung und Drehung des Labmagens beim Rind.
Zbl Vet Med 8: 934-1015

Dirksen G (1967):

Gegenwärtiger Stand der Diagnostik, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi sinistra des Rindes.
Dtsch tierärztl Wschr 74: 625-633

Dirksen G (1977):

Verdauungsapparat
In: Rosenberger G (Hrsg.): Die klinische Untersuchung des Rindes
2. Aufl. Parey Verlag: 209-323

Dirksen G (1984) :

Metabolische Alkalose und abomasaler Reflux infolge von Passagebehinderungen im Labmagen-Darmbereich beim Rind.
Prakt Tierarzt 66; Colleg Vet XV: 65-71

Dirksen G (2002):

Krankheiten des Labmagens
In: Dirksen G, Gründer HD, Stöber M (Hrsg.): Innere Medizin und Chirurgie des Rindes
4. Aufl. Parey Verlag: 473-493

Dirksen G, Gründer HD, Stöber M (1998):

Die klinische Untersuchung des Rindes
3. Aufl. Parey Verlag

Doepel L, Lapierre H, Kenelly JJ (2002):

Peripartum performance and metabolism of dairy cows in response to prepartum energy and protein intake.
J Dairy Sci 85: 2315-2334

Dorfer L, Moser M, Bahr F, Spindler K, Egarter-Vigl E, Guillén S, Dohr G, Kenner T (1999a):

A medical report from the stone age?
Lancet 354: 1023-25

Dorfer L, Moser M, Bahr F, Spindler K, Egarter-Vigl E, Kenner T (1999b):
Tätowierungen der Tiroler Gletschermumie (Ötzi) – 5200 Jahre alte Akupunktur – Therapie arthrotischer Veränderungen?
GAMED 2: 11-14

Dorfer L (2008):
Praktische Umsetzung der Anti-Ca-Therapie in der Aurikulomedizin nach Nogier/Bahr
<http://www.akupunkturzentrum.at/AZ/krebstherapie.html>

Dreves J (2007):
Traditionelle Chinesische Medizin (TCM)
<http://www.sanafontis.com/de/treatments/trad-chinese-medicine.html>

Egerbacher M (1991):
Anatomische und histologische Untersuchungen zur Morphologie ausgewählter Akupunkturpunkte am Rumpf bei Rind und Hund
Dissertationsschrift Veterinärmedizin Wien

Egerbacher M, Layroutz A (1996):
Der Akupunkturpunkt. Ergebnisse histologisch-anatomischer Untersuchungen von Körper- und Ohrakupunkturpunkten
Wien Tierärztl Mschr 83: 359-365

Erteld EM (2006):
Einfluss der Akupunktur auf den Behandlungserfolg bei der Torsio uteri des Rindes
Dissertationsschrift Veterinärmedizin Gießen

Ettl R (2008):
Kleine Stiche mit großer Wirkung: Akupunktur
http://www.wittelsbuerger.de/wissen/2008/akupunktur_2.htm

Fleming P (2003):
Atlas der transpositionellen Pferdeakupunktur – der Magen-Meridian
In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 423-427

Freital J (2006):
Rekonvaleszenz und Verbleib von Kühen nach Behebung der linksseitigen Labmagenverlagerung mittels perkutaner Abomasopexie nach Grymer und Sterner im Vergleich zur Omentopexie nach Dirksen
Dissertationsschrift Veterinärmedizin Hannover

Friese L (2008):
Persönliche Mitteilung

Fürll M (2004):
Stoffwechselkontrollen und Stoffwechselüberwachung bei Rindern.
Nutztierpraxis aktuell 9: 8-17

Geishauser T (1998):
Vorbeuge und Früherkennung von Labmagenverlagerung bei Milchkühen.
Tierärztl Umschau 53: 601-606

Gieseler T, Wittek T, Füll M (2008):

Effekte von Flunixin-Meglumin bei Kühen nach chirurgischer Korrektur der linksseitigen Labmagenverlagerung.

Tierärztl Prax 36 (G): 15-19

Glinski MH (2003):

Auswahl der Akupunkturpunkte

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung

1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 117-127

Gröhn YT, Eicker SW, Ducrocq V, Hertl JA (1998):

Effect of disease on the culling of Holstein dairy cows in New York State

J Dairy Sci 81: 966-978

Guray JY, Bosch E (2002):

Der Magenmeridian

In: Guray, Bosch (2002): Praxis der Pferdeakupunktur

Sonntag-Verlag: 17-27

Hagmüller W, Aurich JE (2004):

Subklinische Ketose – Zur Spezifität und Sensivität des KETOSTIX®-Harnteststreifen

Prakt Tierarzt 85: 266-272

Hamann H, Wolf V, Scholz H, Distl O (2004):

Relationships between lactational incidences of displaced abomasum and milk production traits in German Holstein cows

J Vet Med 51: 203-208

Hammes M, Kuschik N, Christoph KH (2003):

Ogal HP, Kolster B (Hrsg.): Akupunktur kompakt

KVM-Verlag, 2. Aufl.: 9: 369

Heerde M (1999):

Pferdebehandlung mit traditioneller chinesischer Veterinärmedizin (TCVM):

Der »Pferdeklassiker«

Sonntag Verlag, Stuttgart: 9; 199

Heine H (1988):

Anatomische Struktur der Akupunkturpunkte

Deutsche Zeitschrift für Akupunktur (DZA) 2: 26-30

Hempfen CH (1991):

Die Medizin der Chinesen – Erfahrungen mit fernöstlicher Heilkunst.

Vollständige Taschenbuchausgabe; Goldmann Verlag, München: 31; 38; 110

Herdt T (1996):

Nonesterified fatty acid testing in dairy cattle.

Newsletter Vol.13, No. 4

http://www.dcpah.msu.edu/Newsletter/13_4.htm

Heuwieser W, Arlt S, Dicty V (2007):

Warum wir entscheiden wie wir entscheiden

In: Buiatrik am Beginn des 21. Jahrhunderts – aktueller Stand und Perspektiven

Tagungsband Tagung der Deutschen Buiatrischen Gesellschaft - DVG Mai 2007: 39-41

Hummel M (2005):

Elektromyographische Verlaufsuntersuchungen bei Kühen nach operativer Reposition einer linksseitigen Labmagenverlagerung.
Dissertationsschrift Veterinärmedizin Gießen

Hwang YC (2003):

Was sind Akupunkturpunkte?

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 19-23

Hwang YC u. Limehouse JB (2003):

Akupunkturatlas des Hundes – Akupunkturpunkte an Kopf, Rumpf und Beckengliedmaße

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 138-140

Jaggar DH, Robinson NG (2003):

Die Geschichte der Akupunktur in der Tiermedizin

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 3-18

Jang KH, Lee JM, Nam TC (2003):

Electroacupuncture and moxibustion for correction of abomasal displacement in dairy cattle
J Vet Sci 4: 93-95

Kalchschmidt HG (1954):

Eine Headsche Zone als diagnostisches Hilfsmittel bei der Fremdkörpererkrankung des Rindes

Wien Tierärztl Mschr 9: 531-550

Kim BS (1997):

The effects of electroacupuncture on gastrointestinal motility and blood concentration of endocrine substances in horses,

Doctoral thesis, Seoul National University

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung,

1. Aufl. Urban und Fischer Verlag: 61

Kim K (1998):

Theoretische Grundlagen der Akupunktur sowie ihre Anwendung bei Hunden mit Gelenkerkrankung

Dissertationsschrift Veterinärmedizin Berlin

Kim HY, Kwon OK, Nam TC (2000):

Effects of BI-21 (Wei-Yu) acupoint stimulation on gastric motility following preanesthetic treatment in dogs

J Vet Sci 1: 133-138

Knickel UR, Wilczek C, Jöst K (1998):

Laborwerte

In: Knickel UR, Wilczek C, Jöst K (1998) MemoVet

3.Aufl. Schattauer Verlag: 391-393

Kothbauer O, Meng A (1983):

Grundlagen der Veterinärakupunktur
Spezielle Akupunktur bei Rind, Schwein und Pferd
Verlag Welsermühl: 138

Kothbauer O (2004):

Anatomische Beiträge zur Akupunktur am Rind: eine Übersicht
Wien Tierärztl Mschr. 91: 4-13

Kraft W (1999):

Säure-Basen-Haushalt.
In: Kraft W, Dürr UM (Hrsg.): Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin
5. Aufl. Schattauer Verlag: 166-168

Kraft W, Dürr UM, Füll M, Bostedt H, Heinritzi K (1999):

Ketonkörper bei Wiederkäuern
In: Kraft W, Dürr UM (Hrsg.): Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin
5. Aufl. Schattauer Verlag: 183-184

Kümper H, Seeger T (2003a):

Labmagenverlagerung beim erwachsenen Rind - Teil 1: Vorkommen, Erkennung und Unterscheidung
Tierärztl Prax 31: 117-121

Kümper H, Seeger T (2003b):

Labmagenverlagerung beim erwachsenen Rind – Teil 2: Therapie
Tierärztl Prax 31: 166-172

LeBlanc SJ, Leslie KE, Duffield TF (2005):

Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle
J Dairy Sci 88: 159-170

Li Y, Tougas G, Chiverton SG, Hunt RH (1992):

The effect of acupuncture on gastrointestinal function and disorders.
Am J Gastroenterol, 87: 1372-1381

Li YQ, Zhu B, Rong PJ, Ben H, Li YH (2006):

Effective regularity in modulation on gastric motility induced by different acupoint stimulation.
World J Gastroenterol 12: 7642-7648

Limehouse JB, Taylor-Limehouse PA (2003):

Östliche Akupunkturkonzepte.
In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 83-97

Lin X, Liang J, Ren J, Mu F, Zhang M, Chen JDZ (1997):

Electrical stimulation of acupuncture points enhance gastric myoelectrical activity in humans.
Am J Gastroenterol 99: 1527-1530

Liu JH, Yan J, Yi S-XY, Chang XR, Lin Y-P, Hu J-M (2004):

Effect of electroacupuncture on gastric myoelectric activity and substance P in the dorsal vagal complex of rats.
Neuroscience Letters 356: 99-102

Liu T (2007):

Role of acupuncturists in acupuncture treatment.
eCAM 1: 3-6

Lotthammer KH (1981):

Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen beim Milchrind – klinisch-chemische Untersuchungen als Hilfsmittel zur Herdendiagnostik (Klärung der Ursachen)
Tierärztl Prax 9: 541-551

Lotthammer KH (1992):

Epidemiologische Untersuchungen über das Vorkommen von Labmagenverlagerungen (dislocatio abomasi) in Milchrinderbeständen.
Tierärztl Umschau 47: 320-328

Luna SPL (1999):

Effect of acupuncture and electroacupuncture on gastric contraction activity measured by alternate current susceptometry and manometry in dogs.
Paper presented at the first International Congress of Veterinary Acupuncture, Sao Paulo, Brazil 1999
In: Schoen AM (Hrsg.), (2003): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
1. Aufl., Urban und Fischer Verlag München, Jena: 59-61

Mao JJ, Farrar JT, Armstrong K, Donahue A, Ngo J, Bowman MA (2007):

De qi: Chinese acupuncture patients' experiences and beliefs regarding acupuncture needling sensation – an exploratory survey.
Acupuncture in Medicine 25: 158-165

Maciocia G (1997):

Die Grundlagen der chinesischen Medizin.
Verlag für ganzheitliche Medizin

Mason S, Tovey P, Long AF (2002):

Evaluating complementary medicine: methodological challenges of randomised controlled trials.
BMJ 325: 832-834

Michel A, Mevissen M, Burkhardt HW, Steiner A (2003):

In vitro effects of cisapride, metoclopramide and betanecol on smooth muscle preparations from abomasal antrum and duodenum.
J Vet Pharmacol Ther 26: 413-20

Moore G, Riley WF, Westcott RW, Conner GH (1954):

Displacement of the bovine abomasum.
Vet Med 49: 49-51

Mu XD, Xie PY; Liu JX, Shuai XW; Li J (2005):

Effect of electro-acupuncture at Zusanli acupoint on LESP, plasma gastrin and motilin in rats.
Abstract (Artikel in Chinesisch)
World Chin J Digestol 13: 1069-1073

Mudron P, Sallmann HP, Rehage J, Höltershinken M, Kovac G, Bartko P, Scholz H (1994):

Auswirkungen einer operativen Reposition der linksseitigen Labmagenverlagerung auf Parameter des Energiestoffwechsels bei Milchkühen.
Dtsch tierärztl Wschr 101: 376-380

Nam TC et al. (1997):

Therapeutic effects of electroacupuncture on rumen disease in cattle.

Korean J Vet Clin Med 14: 147-150

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung

1. Aufl., Urban und Fischer Verlag: 61-63

Ouyang H, Yin J, Wang Z, Pasricha PJ, Chen JDZ (2002):

Elektroacupuncture accelerates gastric emptying in association with changes in vagal activity.

Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol 282: G390-G396

Ouyang H, Chen JDZ (2004):

Review article: therapeutic roles of acupuncture in functional gastrointestinal disorders.

Aliment Pharmacol Ther 20: 831-841

Park H, Park J, Lee H, Lee H (2002):

Does deqi (needle sensation) exist? (Abstract)

Am J Chin Med 30: 45-50

Pehrson B, Stengärde L (1998):

Ursachen der unterschiedlichen Inzidenz von Dislocatio abomasi in den USA sowie in Schweden.

In: Fürll M (Hrsg.): Proc Internat Workshop über Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik, Prognose, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi. Leipzig

Leipziger Universitätsverlag: 41-47

Petermann U (2004):

Messlatte der Wissenschaftlichkeit nicht zu hoch legen.

VETimpulse 7: 8

Piatowski B, Gürtler H, Voigt J (1990):

Stoffwechselkrankheiten und Störungen im Verdauungsablauf.

In: Piatowski B, Gürtler H, Voigt J (Hrsg.): Grundzüge der Wiederkäuerernährung

1. Aufl. Gustav Fischer Verlag Jena: 155-159

Poike A, Fürll M (1998): Zur Epidemiologie der Labmagenverlagerung (Dislocatio abomasi) in Mitteldeutschland.

In: Fürll M (Hrsg.): Proc Internat Workshop über Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik, Prognose, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi. Leipzig

Leipziger Universitätsverlag: 29-39;

Pomeranz B u. Paley D (1979):

Electroacupuncture hypalgesia is mediated by afferent nerve impulses:

An electrophysiological study in mice.

Experimental Neurology 66: 398-402

Pomeranz B (1999):

Wissenschaftliche Grundlagen der Akupunktur.

In: Stux G, Stiller N, Pomeranz B (Hrsg.): Akupunktur – Lehrbuch und Atlas

4. Aufl., Springer Verlag: 5-55

Porkert M (1982):

Die Sinarteriologie – Grundsätzliches zu den Leitbahnen.

In: Porkert M (Hrsg.): Die chinesische Medizin; 1. Aufl., Econ Verlag: 145-146

Qian LW, Lin YP (1993):

Effect of electroacupuncture at zusanli (ST36) point in regulating the pylorus peristaltic function; Abstract (Artikel in Chinesisch)
Zhongguo-Zhong-Xi-Yi-Jie-He-Za-Zhi (Chinese Journal of integrated traditional and western medicine) 13: 336-9

Rehage J, Mertens M, Stockhofe-Zurwieden N, Kaske M, Scholz H (1996):

Postsurgical convalescence of dairy cows with left abomasal displacement in relation to fatty liver.
Schweiz Arch Tierheilk 138: 361-368

Renner-Gorlas A (1987):

Die Beeinflussung der Herzätigkeit des Rindes durch Akupunktur.
Prakt Tierarzt 9: 14-18

Ricken M, Hamann H, Scholz H, Distl O (2004):

Genetische Analyse der Prävalenz von Labmagenverlagerung und deren Beziehung zu Milchleistungsmerkmalen bei Deutschen Holstein Kühen.
Dtsch tierärztl Wschr 111: 366-370

Rohrbach BW, Cannedy AL, Freeman K, Slenning BD (1999):

Risk factors for abomasal displacement in dairy cows.
J Am Vet Med Assoc 214: 1660-1663

Rossow N, Balduan G (1994):

Störungen des Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushaltes.
In: Rossow N, Balduan G (Hrsg.): Stoffwechselstörungen bei Haustieren;
Gustav Fischer Verlag: 161-169

Rossow N (2003):

Fettmobilisationssyndrom der Milchkuh.
Data Service Paretz GmbH
<http://www.portal-rind.de/portal/index.php>

Rossow N (2003b):

Fütterungsprophylaxe der Labmagenverlagerung der Milchkuh.
RBW aktuell 9: 54-57

Rubin M (1976):

Manuel d'acupuncture veterinaire – Pratique moderne en République Populaire de Chine.
Maloine S.A. Editeur: 56

Schoen AM (Hrsg), (2003):

Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
Urban und Fischer Verlag

Schröder B (2005):

Nadeltechniken und Moxibustion und ihre unterschiedliche energetische Wirkung.
Diplomarbeit
http://www.abz-nord.de/Literatur/Diplomarbeiten/betinaschroeder.htm#_Toc99896215

Seeger T (2004):

Kontrollierte klinische Studie über die laparoskopische Behandlung von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung (Methode nach Janowitz) im Vergleich zur Reposition mit Omentopexie nach Laparotomie von rechts (Methode nach Dirksen).
Dissertationsschrift Veterinärmedizin Gießen

Shiotani A, Tatewaki M; Hoshino E, Takahashi T (2004):
Effects of electroacupuncture on gastric myoelectrical activity in healthy humans.
Neurogastroenterol Motil 16: 293-298

Steiss JE (2003):
Neurophysiologische Grundlagen der Akupunktur.
In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung
1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 27-48

Streitberger K, Kleinhenz J (1998):
Introducing a placebo needle into acupuncture research.
Lancet 352: 364-365

Sugai GCM, Freire A, Tabosa A, Yamamura Y, Tufik S, Mello LEAM (2004):
Serotonin involvement in the electroacupuncture- and moxibustion-induced gastric emptying in rats.
Physiology and Behaviour 82: 855-861

Sung JJY (2002):
Acupuncture for gastrointestinal disorder: myth or magic.
Gut 51: 617-619

Stöber M, GründerHD (1990):
Kreislauf.
In: Dirksen G, Gründer HD, Stöber M (Hrsg.): die klinische Untersuchung des Rindes, 3. Aufl., Verlag Parey, Berlin und Hamburg: 194-241

Tabosa A, Yamamura Y, Forno ER, Mello LEAM (2002):
Effect of the acupoint ST-36 (Zusanli) and SP-6 (Sanyinjiao) on intestinal myoelectric activity of Wistar rats.
Braz J Med Biol Res 35: 731-39

Tabosa A, Yamamura Y, Forno ER, Mello LEAM (2004):
A comparative study of the effects of electroacupuncture and moxibustion in the gastrointestinal motility of the rat.
Dig Dis Sci 49: 602-610

Takahashi T (2006):
Acupuncture for functional gastrointestinal disorders. (Review)
J Gastroenterol 41: 408-417

Tatewaki M, Harris M, Kenichiro U, Ueno T, Hoshino E, Shiotani A, Pappas TN, Takahashi T (2003):
Dual effects of acupuncture on gastric motility in conscious rats.
Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 258: R862-R872

Ungemach FR (1997):
Lösungen zur Korrektur von Störungen im Säure-Basen-Haushalt.
In: Löscher W, Ungemach FR, Kroker R (Hrsg.): Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren
3. Aufl., Parey-Buchverlag Berlin: 151

Vazquez-Anon M, Bertics S, Luck M, Grummer RR (1994):
Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows.
J Dairy Sci 77: 1521-1528

Vickers A (1997):

Acupuncture and the US Food and Drug Administration: how should complementary therapies be regulated?
Complementary Therapies in Medicine 5: 27-28

Vörös K, Karsai F (1987):

Blut- und Pansensaftveränderungen vor dem Auftreten der linksseitigen Labmagenverlagerung bei Milchkühen.
Tierärztl Umschau 42: 489-496

Weng T, Lu M, Lu X, Lu W (1990):

Studies on the phenomenon of latent propagated sensation along channel (LPSC) by combining applied knocks, measurement of resistance and record electric current.
(Abstract, Artikel in Chinesisch)
Zhen Ci Yan Jiu 15: 82-4

Weiß A (2004a):

Qi, Yin-Yang, 8 Leitkriterien
In: ATF-Kurs-Skript » Einführung in die Veterinärakupunktur «, Gießen

Weiß A (2004b):

Stimulationstechnik.
In: ATF-Kurs-Skript » Einführung in die Veterinärakupunktur «, Gießen

Weiß A (2004c):

Persönliche Mitteilung

Weiß A, Egel-Weiß W (2004):

Persönliche Mitteilung

Weiß A, Egel-Weiß W (2005):

Praxisseminar Akupunktur Rind – traditionelle Punkte.
Kursskript Juni 2005; Akademie für Tierärztliche Fortbildung: 50-51

Weiss E (2007):

Verdauungsorgane.
In: Dahme E, Weiss E (Hrsg.): Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
6. Aufl., Enke-Verlag Stuttgart: 90-147

Westermayer E (1993):

Instrumentarium und Technik der Akupunktur.
In: Westermayer E (Hrsg.): Lehrbuch der Veterinärakupunktur
Karl F. Haug Verlag, Heidelberg: 64-69

Wolf V, Hamann H, Scholz H, Distl O (2001a):

Einflüsse auf das Auftreten von Labmagenverlagerungen bei Deutschen Holstein Kühen.
Dtsch tierärztl Wschr 108: 403-408

Wolf V, Hamann H, Scholz H, Distl O (2001b) :

Systematische Einflüsse auf das Auftreten von Labmagenverlagerungen bei Deutschen Holstein Kühen.
Züchtungskunde 73: 257-265

Wynn SG, Luna SPL, Liu H, Xie H, Nam TC, Chien CH (2003):

Akupunkturforschung weltweit: bisher nicht übersetzte Studien.

In: Schoen AM (Hrsg.): Akupunktur in der Tiermedizin - Lehrbuch und Atlas für die Klein- und Großtierbehandlung

1. Aufl., Urban u. Fischer Verlag: 58-81

Xiang ZZ, Ming XR, Guo XJ, Zhuang YS (1984):

Experimental meridian line of stomach and its low impedance nature. (Abstract)

Acupunct Electrother Res 9: 157-64

Yamaguchi N, Takahashi T, Sakuma M, Sugita T, Uchikawa K, Sakaiharu S, Kanda T, Arai M, Kawakita K (2007):

Acupuncture regulates leukocyte subpopulations in human peripheral blood.

ECam 4: 447-453

Yang J, Liu WY, Song CY (1989):

Effect of acupuncture of zusanli (St. 36) on the content of beta-endorphin of the gastrointestinal tract in rats. (Abstract; Artikel in Chinesisch)

Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi (Chinese Journal of modern developments in traditional medicine) 9: 677-678, 646

Yu SZ, Zhang M, An S, Yang SY, Zhang SY, Zhu ZX, He QN (1981):

Studies on the phenomenon of latent propagated sensation along the channels II. Investigation on the lines of LPSC on the twelve main channels. (Abstract)

Am J Chin Med 9: 291-7

Zhu ZX, Yan ZQ, Yu SZ, Zhang RX, Wang JY, Liu YM, Hao JK, Zhang XL, Yu SL, He QN, Meng ZW (1981):

Studies on the phenomenon of latent propagated sensation along the channels. I. The discovery of a latent PSC and a preliminary study of its skin electrical conductance. (Abstract)

Am J Chin Med. Autumn 9: 216-24

Zwald NR, Weigel KA, Chang YM, Welper RD, Clay JS (2004):

Genetic selection for health traits using producer-recorded data. I. Incidence rates, heritability estimates, and sire breeding values.

J Dairy Sci 87: 4287-4294

8. Anhang:

8.1. Untersuchungsbögen zur Dokumentation der Patientendaten

8.1.1. Blutwerte:

Kuh Nr.____	Kliniks - Nr.____	Kontrollgruppe <input type="radio"/>	Akupunkturgruppe <input type="radio"/>
-------------	-------------------	--------------------------------------	----------------------------------------

8.1.2 Blutparameter:

Kriterium	Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
Datum								
Temperatur								
Hämatokrit (%)								
Base-Excess (mmol/l)								
β -Hydroxybutyrat (mmol/l)								
Serum-Chlorid (mmol/l)								
NEFA (mmol/l)								
GLDH (U/l)								
Gesamt-Bilirubin (μ mol/l)								
Glukose (mmol/l)								
Phosphor (mmol/l)								
Kalzium (ion.) (mmol/l)								
Gesamt- leukozytenzahl G/l								

8.1.2. Klinische Parameter (I)

Kuh Nr. _____ Kliniks-Nr. _____ Kontrollgruppe **O** Akupunkturgruppe **O**

Futteraufnahme	Score	Datum	Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
			Heu	1	Anorexie					
2	schlecht									
3	mäßig									
4	gut									
5	sehr gut									
Kraftfutter	1	Anorexie								
	2	schlecht								
	3	mäßig								
	4	gut								
	5	sehr gut								

Pansenmotorik		Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
	Datum								
Kontraktionen / 2 Minuten									
Intensität	Score 0								
	1	+							
	2	++							
	3	+++							

Bauchdecken- spannung	Score	Datum	Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
			1	weich						
2	ggr. gespannt									
3	mgr. gespannt									
4	hgr. gespannt									

Milchleistung		Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
kg Milch/Tag	Datum								
	morgens								
	abends								
	Tagesmenge (gesamt)								

Temperatur	Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7

Klinische Parameter (II):

Kuh Nr. ____	Kliniks - Nr. ____	Kontrollgruppe O	Akupunkturgruppe O
--------------	--------------------	------------------	--------------------

			Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
	Score	Datum								
Kotmenge	1	-								
	2	+								
	3	++								
	4	+++								
Kot-konsistenz	1	wässrig								
	2	suppig								
	3	dünnbreilig								
	4	mittelbreilig								
	5	dickbreilig								
	6	trocken-geformt								

Urinparameter:

			Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Tag 7
Ketonkörper im Harn	Score	Datum								
	1	0								
	2	+								
	3	++								
	4	+++								

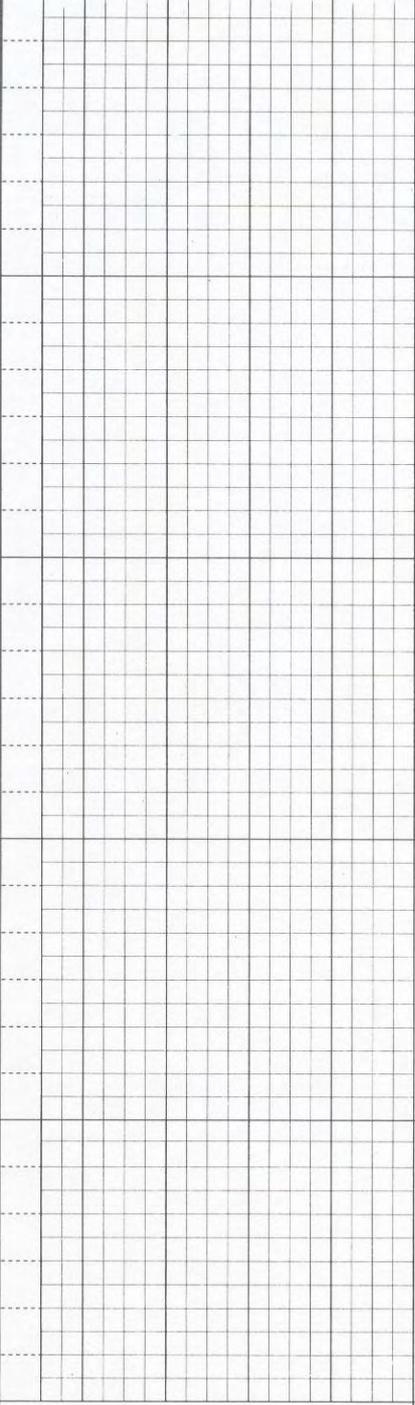
Sonstiges:

8.1.3: Stallkarte

Vorderseite:

gebracht / geholt				überwiesen: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>			
	Einstellung	Klinik-Nr.	Heilung	Rasse	Versuchs-	Proben	
	Entlassung	Diensthabender	Diagnostik	Geschlecht	reihe		
	Abgangsart	Untersucher	Bestandsdiagnostik	Alter			
			IBR	Gewicht			
			BVD	OM			
				re			
				li			
krank seit	weitere Tiere erkrankt:			Diagnose(n)			
Symptome	Trächtigkeit / Kalbung						
	Bestandsgröße						
	Haltungsform						
Vorbehandlung	Fütterung						
Haltung	Verhalten			EZ / BCS			
Haarkleid	Herzfrequenz	Appetit	Rektal	Pansensaft		Katheter- / Spontanharn	
	Intensität	Pansen	Darmbeinly.	Farbe	Farbe		
	Rhythmus	Mot. / 2' Int.	Aortenly.	Geruch	Transp.		
	Abges.	Füllg.	Pansenly.	pH	Spez. Gew.	pH	
	Geräusche		Unterdruck	Meth.bl.	Nitrit	Eiw.	
	Schl.Gef.	Schicht	Bauchfell	Infus.	Gluc.	Ket. (1:)	
	Schl.H.	FK-Proben	Pansen	Sed.	Ubg.	Bli. Hb/Ery	
	Venen	Rü. Griff	Niere	Viskos.	Euter		
	Bewegungsapparat	Schmerzperk.	Geschl. App.	Kot	Milch		
Atemfrequenz	/min	Stabprobe	Sonstiges	Farbe	CMT		
Typ		Bauchdecke		Zerkl.			
Auskultation		PA		Konsist.			
		SA		Beimeng.			
NAH	/ / /	Leberperk.		Sonstige Befunde			
Lungenperkussion							

Rückseite:

Datum	Stallplatz	Besitzer	Blatt	Klinik-Nr.
Befunde				
41°				
40°				
39°				
38°				
Sonstiges				
Therapie				

8.2 Unterlagen für Patientenbesitzer

8.2.1. Aufklärungsbogen

Aufklärung über die Teilnahme an den Untersuchungen zur Wirkung einer Akupunkturtherapie bei Motilitätsstörungen des Labmagens in Verbindung mit einer Labmagenverlagerung

Bei dem an der Studie teilnehmenden Tier wird zunächst die linksseitige Labmagenverlagerung operativ beseitigt. Zur Verwendung kommt die Hannoversche Methode, bei der die Bauchhöhle von der rechten Seite eröffnet und der Labmagen durch Befestigung des Netzes an der Bauchwand mittels eines Knopfes fixiert wird. Während der Operation werden dem Tier 3 Elektrodenpaare in die Muskulatur des Magenausganges eingesetzt.

Nach der Operation wird die Kuh für einen Zeitraum von 7 Tagen in der Klinik aufgestellt und in dieser Zeit täglich untersucht. Bei Tieren der Versuchsgruppe wird am Tag 1 und Tag 4 nach der Operation eine Akupunkturbehandlung durchgeführt, bei Tieren der Kontrollgruppe entfällt dies.

Nach Abschluss der Untersuchungen werden die Elektroden gezogen und geheilte Tiere wieder nach Hause entlassen.

Der bei Einbeziehung eines Patienten in diese Studie anfallende zeitliche und therapeutische Mehraufwand wird dem Tierbesitzer nicht in Rechnung gestellt.

Der/Die Patientenbesitzer/in hat das Recht, die Einwilligung ohne Angabe von Gründen und ohne Inkaufnahme von Nachteilen jederzeit zurückzuziehen.

8.2.2. Zustimmungsbogen

Einverständniserklärung zur Einbeziehung meiner Kuh in Untersuchungen zur Wirkung der Akupunkturtherapie bei Motilitätsstörungen des Labmagens in Verbindung mit einer Labmagenverlagerung

Ich, (Name in Druckbuchstaben) _____,
stimme der Einbeziehung meiner Kuh (Ohrmarkennummer)
_____ in die kontrollierte klinische Studie über die Wirkung einer
Akupunkturtherapie bei Labmagenverlagerung an der Klinik für Wiederkäuer und Schweine
zu. Mir ist bekannt, dass die Einteilung in die Behandlungsgruppen zufällig erfolgt und ich
damit keinen Einfluss auf die Behandlungsart (mit oder ohne Akupunktur) besitze.

Datum: _____

Unterschrift: _____

8.3. Tabellen

8.3.1 Tabellarische Übersichten über Rasse, Alter, Erkrankungsdauer und Auftreten der Labmagenverlagerung in zeitlichem Abstand zur Kalbung (Tab 31: Akupunkturgruppe und Tab 32: Kontrollgruppe)

Tab. 31: Übersicht über Rasse, Alter, Erkrankungsdauer und Auftreten der LMV in zeitlichem Abstand zur Kalbung der Stütientiere der Akupunkturgruppe

Tier-Nr.	Kliniks-Nr.	Krankheitsdauer (Tage)	Auftreten p.p. (Wochen)	Alter (Jahre)	Rasse
1	34 /05	8	1 (8d)	6	HSB
3	91 /05	3-4	2	6,5	HSB
6 *	219/05	8	1 (8d)	3,25	HSB
8	290/05	22	3	8	HSB
9	324/05	1	1 (4d)	4	HSB
12	431/05	28	6	4,5	HSB
14	459/05	ca 60	ca 8	5	HSB
15	491/05	10	2,5	5	HSB
17	558/05	3-4	1 (9d)	7,5	HSB
19 *	580/05	21	3	4,75	HSB
22	668/05	3	0,5 (3d)	5,25	HSB
24	24 /06	3	4	2	HSB
25	68 /06	9	1,5 (10d)	7	HRB
27	129/06	2	1,5	4	HRB
29	143/06	42	7,5	6,25	HSB
31	160 /06	0,5	3,5	4,25	HSB
33	255 /06	8	1 (8d)	4	HSB
36	308 /06	14	3	2,75	HSB
37	249 /06	2	1 (5d)	2,5	HSB
40	388 /06	4	0,5 (4d)	5,5	HSB
42	493/06	3	2	4,5	HRB
43	511/06	1	3	2,5	HSB
45	558/06	4	3,5	3	HSB
47	650/06	4	2,5	5,25	HSB
49	657/06	2,5	2	7	HSB
51	193/07	2	4	8	HSB
53	260/07	2	0,5 (2d)	3,5	HSB
55	294/07	2	2	3,75	HSB
58	352/07	14	7	5	HSB
60	339/07	1	1	7	HRB

* drop out

Tab. 32: Übersicht über Rasse, Alter, Erkrankungsdauer und Auftreten der LMV in zeitlichem Abstand zur Kalbung der Studientiere der Kontrollgruppe

Tier-Nr.	Kliniks-Nr.	Krankheitsdauer (Tage)	Auftreten p.p. (Wochen)	Alter (Jahre)	Rasse
2	60 /05	3	4-6	5	HSB
4	107/05	einige	2	2,5	HSB
5	122/05	2	3	7	HRB
7	274/05	1	15,5	6,5	HRB
10	344/05	14	6	3,25	HSB
11	410/05	7	2	4	HSB
13	445/05	1	1	7,5	HSB
16	542/05	5	3	3,25	HSB
18	570/05	2	3	5,25	HSB
20	636/05	1	2	2,75	HSB
21	678/05	8	1	2,5	HSB
23	15 /06	15	2	7,25	HSB
26	100/06	6	1	6,5	HSB
28	140/06	3	5	5	HSB
30	164/06	5	2	5	HSB
32	238 /06	1	3	2,25	HRB
34	269 /06	3-4	2	6,5	HSB
35	280 /06	12	2	7	HRB
38	357/06	7	2	6,5	HSB
39	390 /06	7	4	4,5	HRB
41	424 /06	3	3	5	HRB
44	545/06	1	1,5	4,25	HSB
46	622/06	1	1,5	8	HSB
48	651/06	11	1,5	2,5	HSB
50	16/07	0	keine Angaben	2,5	HSB
52	230/07	3	3	7	HSB
54	258/07	2	0,5	3,5	HSB
56	297/07	3	0,5	8,5	HSB
57	333/07	1	1,5 (12d)	5	HSB
59	361/07	14	2	6	HSB

8.4. Verzeichnisse

8.4.1. Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Ko- und Sheng-Zyklus	26
Abb. 2: Ablaufplan der Studie	35
Abb. 3: Akupunkturpunktübersicht	47
Abb. 4: Übersicht über das Alter der Patienten, deren Erkrankungsdauer und die Zeit seit dem Partus	50
Abb. 5: Übersicht über die Entwicklung der Milchleistung in beiden Gruppen	51
Abb. 6: Übersicht über die Entwicklung der β -Hydroxybutyrat-Konzentration in beiden Gruppen	52
Abb. 7: Übersicht über die Entwicklung der Serum-NEFA-Gehalte in beiden Gruppen	53
Abb. 8: Übersicht über die Entwicklung der Basenabweichung in beiden Gruppen	55
Abb. 9: Base Excess an den Tagen 0 und 1	55
Abb. 10: Übersicht über die Entwicklung der Hämatokrit-Werte in beiden Gruppen	56
Abb. 11: Übersicht über die Entwicklung der Chlorid-Gehalte in beiden Gruppen	57
Abb. 12: Übersicht über die Entwicklung des ion. Calciums (Vollblut) in beiden Gruppen	58
Abb. 13: Übersicht über die Entwicklung des Serum-Phosphatgehalts in beiden Gruppen	59
Abb. 14: Übersicht über die Entwicklung des Gesamt-Bilirubins in beiden Gruppen	60
Abb. 15: Übersicht über die Entwicklung der GLDH-Aktivität in beiden Gruppen	61
Abb. 16: Übersicht über die Entwicklung der Glucosewerte in beiden Gruppen	62
Abb. 17: Übersicht über die Entwicklung der Gesamt-Leukozytengehalte im Blut in beiden Gruppen	63
Abb. 18: Übersicht über die Entwicklung der Heuaufnahme in beiden Gruppen	65
Abb. 19: Übersicht über die Entwicklung der Krafffutteraufnahme in beiden Gruppen	66
Abb. 20: Übersicht über die Entwicklung der Pansenmotorik-Intensität in beiden Gruppen	68
Abb. 21: Intensität der Pansenmotorik an den Tagen 1 und 4	69
Abb. 22: Übersicht über die Anzahl der Pansenkontraktionen in beiden Gruppen	70
Abb. 23: Anzahl der Pansenkontraktionen an den Tagen 1 und 4	71
Abb. 24: Übersicht über die Entwicklung der Bauchdeckenspannung in beiden Gruppen	73
Abb. 25: Übersicht über die Entwicklung der Kotkonsistenz in beiden Gruppen	75
Abb. 26: Übersicht über die Entwicklung der abgesetzten Kotmenge in beiden Gruppen	76
Abb. 27: Übersicht über die Entwicklung der mittleren Ketonkörperkonzentration im Harn in beiden Gruppen	78

8.4.2. Tabellenverzeichnis

Seite

Tab. 1: Zuordnung der Zang-Fu-Organe und der Meridiane zu Yin und Yang	26
Tab. 2: Übersicht über die Entwicklung der täglichen Milchleistung in kg pro Tag bis zum 7. Tag nach der Operation	51
Tab. 3: Entwicklung der β -Hydroxybutyrat-Konzentrationen (mmol/l)	52
Tab. 4: Übersicht über die Entwicklung der NEFA-Werte in mmol/l	53
Tab. 5: Entwicklung der Basenabweichung (mmol/l)	54
Tab. 6: Übersicht über die Entwicklung des Hämatokrits in l/l	56
Tab. 7: Übersicht über die Serum-Chlorid-Gehalte (mmol/l) in beiden Gruppen	57
Tab. 8: Übersicht über die Entwicklung Blut-Gehalte an ion. Calcium (mmol/l) in beiden Gruppen	58
Tab. 9: Übersicht über die Phosphatgehalte im Serum (mmol/l)	59
Tab. 10: Übersicht über die Entwicklung Gesamt-Bilirubin-Werte (μ mol/l)	60
Tab. 11: Übersicht über die Entwicklung GLDH-Werte (U/l)	61
Tab. 12: Übersicht über die Entwicklung der Glukose-Werte (mmol/l)	62
Tab. 13: Übersicht über die Entwicklung der Gesamt-Leukozytenzahlen (G/l)	63
Tab. 14: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägl. Heuaufnahme (Akupunkturgruppe)	64
Tab. 15: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägl. Heuaufnahme (Kontrollgruppe)	64
Tab. 16: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägl. Krafftutteraufnahme (Akupunkturgruppe)	65
Tab. 17: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die tägl. Krafftutteraufnahme (Kontrollgruppe)	65
Tab. 18: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Intensität der Pansenmotorik (Akupunkturgruppe)	67
Tab. 19: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Intensität der Pansenmotorik (Kontrollgruppe)	68
Tab. 20: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Anzahl der Pansenkontraktionen (Akupunkturgruppe)	69
Tab. 21: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Anzahl der Pansenkontraktionen (Kontrollgruppe)	70
Tab. 22: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Bauchdeckenspannung bei der Akupunkturgruppe	72
Tab. 23: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Bauchdeckenspannung bei der Kontrollgruppe	72
Tab. 24: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Kotkonsistenz in der Akupunkturgruppe	74
Tab. 25: Übersicht über die Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Kotkonsistenz in der Kontrollgruppe	74
Tab. 26: Übersicht über die Bewertungspunktzahlen für die Kotmenge bei der Akupunkturgruppe	75
Tab. 27: Übersicht über die Bewertungspunktzahlen für die Kotmenge bei der Kontrollgruppe	76
Tab. 28: Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Ketonkörper im Harn bei der Akupunkturgruppe	77
Tab. 29: Verteilung der Bewertungspunktzahlen für die Ketonkörper im Harn bei der Kontrollgruppe	77

Danksagung ☺

Ich danke Herrn Prof. Dr. Klaus Doll für die Überlassung des Themas, für seine Unterstützung, für das in mich gesetzte Vertrauen und sein Verständnis.

Ich danke Sebastian Arlt für sein Interesse sowohl an den alternativen Heilmethoden als auch an der Evidence based Medicine. Sein Engagement hat dazu geführt, das die Akupunktur in den Fokus für ein wissenschaftliches Projekt der KWS gerutscht ist.

Ich danke Annerose Weiß für ihren fachlichen Rat und ihre mitreißende Begeisterung für die Akupunktur beim Rind.

Ich danke Alexander Nitzschke für seine Unterstützung und den Spaß am gemeinsamen Teamwork zu Beginn der Arbeit. (Jo, ich saans nur...)

Ich möchte auch Brigitte Neeb-Sonntag und Sabine Zielinsky ganz herzlich danken, ohne deren unermüdlichen Einsatz die Auswertung der Laborparameter im Chaos geendet wäre und ohne deren Aufmunterungen und Späße der praktische Teil nur halb so lustig gewesen wäre.

Mein besonderer Dank gilt den Tierpflegern der KWS für ihren Einsatz und ihre Hilfsbereitschaft! (K: „Tiiimooo?! Hältst Du mir bitte mal die Kuh in der 11 fest? T: Was schon wieder 11 Uhr?)

Ich danke Ina Welker für Ihre Unterstützung, ihre Geduld und ihren Beistand im Kampf mit dem Kopierer. ;-)

Ich danke den Famulanten der Klinik - vor allem Verena, Matthias und Åsa – für ihre Unterstützung.

Ich danke auch meinen Mitdoktoranden Marlene Sickinger, Alexander Nitzschke, Petrit Berisha, Giuseppe Bosco, Almahdi Akraim, Ali Ibrahim, Nils Roloff, Markus Hummel und Thorsten Seeger für die schöne gemeinsame Zeit.

Ganz besonders möchte ich meiner Tochter Ronja für ihre Geduld und ihr Nachsehen danken, die mich immer wieder entbehren mußte. („Mama, können wir zur Oma fahren?“ „Nein, wir müssen in die Klinik. Ich muß Proben nehmen.“ Oder: „Liest Du mir was vor?“ „Nein, ich muß noch an den PC.“). Ich hab Dich lieb, Ronjakind.

Ich danke Gisela Freudenberg für ihren Einsatz als Oma und ihre Flexibilität in Bezug auf das Babysitten. Ohne sie wären weder die Akupunkturfortbildungen noch die Hospitanz bei Frau Dr. Annerose Weiß möglich gewesen.

Nodda! Ids hammrð ferechstoah!

Ich danke Peter Mager für die Einführung in die Untiefen von Excel und Word und die Geduld mir am Telefon auch ein hundertstes Mal zu erklären, wie ich „wieder dieses Fenster geöffnet kriege, wo das doch letztes Mal so einfach war und man da nur so klicken musste und dann ging das auf einmal alles wieder.... Du weißt doch was ich meine, oder? Was muß ich denn jetzt anklicken? Ich habe gar nichts gemacht und dann hat der blöde PC auf einmal rumgesponnen...“.

Ich danke Oma (und Opa im Herzen) für die finanzielle Unterstützung während des Studiums und der Doktorarbeit.

Ich danke Guggi und Freudi für ihre finanzielle Unterstützung und das „Aufbauprogramm der Tiroler Bergziege“ ohne das ich nicht über die Runden gekommen wäre.

Ich danke Stefanie Büscher für ihre Geduld, ihre liebevollen Erklärungen und ihre Versuche mir die Statistik etwas näher zu bringen.

Ich danke Björn Löw für die Zeit und die Mühe mit mir die gesamten Exceltabellen zu kontrollieren und gegenzulesen. Uffbasse!

Ich danke Alex und Ayleen für die schöne gemeinsame Zeit im Schwarzacker und die unkomplizierten Einsätze als Babysitter, damit ich in Ruhe meine Proben nehmen konnte.

Ich danke Eike für die abendlichen Telefonate und dafür, dass sie mich - in Motivationslöchern - mit den richtigen Fragen wieder auf die wesentlichen Dinge hat aufmerksam werden lassen.

Ich möchte mich auch bei Kai, Marc und den restlichen „Flake Mannen“, sowie bei Olaf, Lea und dem gesamten „Mai-Lager-Team“ für die schönen Wochenenden bedanken, an denen ich Kraft tanken konnte, um weiter zu machen.

Danke auch an Lea für die tatkräftige Unterstützung bei der Gestaltung des Umschlags.

Ich danke Lene, deren Freundschaft wohl das größte Geschenk ist, das die Diss für mich bereitgehalten hat, dafür dass sie immer für mich da war (und ist) und dafür dass sie so ist, wie sie ist. Danke, dass Du die ganze Zeit an mich geglaubt hast.

Ich danke allen meinen Verbündeten für ihre Kraft und ihre Unterstützung.

Erklärung:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.



Das kleine weiße Pferd
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFBENBERGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-5526-4

