

**Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Landwirtschaftliche Fakultät**

**USL**

**Lehr- und Forschungsschwerpunkt  
„Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“**

## **Forschungsbericht**

**Nr. 96**

# **Erprobung von Screening Tests im Gesundheitsmanagement von Ferkelaufzuchtbetrieben mit der Zielsetzung der Reduktion des Medikamenteneinsatzes in der Umstellungsphase**

Verfasser:

Stefanie Gymnich und Brigitte Petersen

**Institut für Physiologie, Biochemie und Hygiene der Tiere**

**Herausgeber:** Lehr- und Forschungsschwerpunkt „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Endenicher Allee 15, 53115 Bonn  
Tel.: 0228 – 73 2297; Fax.: 0228 – 73 1776  
www.usl.uni-bonn.de

Forschungsvorhaben im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen  
Bonn, November 2002

ISSN 1610-2460

**Projektleitung:** Prof. Dr. Brigitte Petersen

**Projektbearbeiter:** Dr. agr. Stefanie Gymnich

Institut für Physiologie, Biochemie und Hygiene der Tiere  
Katzenburgweg 7-9  
53115 Bonn  
Tel.: 0228 - 73 2804

**Zitiervorschlag:**

GYMNICH, S. UND B. PETERSEN (2002): Erprobung von Screening Tests im Gesundheitsmanagement von Ferkelaufzuchtbetrieben mit der Zielsetzung der Reduktion des Medikamenteneinsatzes in der Umstellungsphase. Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn, Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes USL, 96, 42 Seiten.

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung / Wissensstand	1
1.2 Zielsetzung	3
<b>2 Material und Methoden</b>	<b>4</b>
2.1 Auswahl der Versuchstiere und Betriebe	4
2.2 Versuchsablauf und –durchführung	7
2.3 Aufnahme der Bestandsdaten	8
2.4 Blutprobenentnahme, Aufbereitung sowie Analyse	13
2.5 Statistische Auswertung	15
<b>3 Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>16</b>
3.1 Einstufung des Gesundheitsstatus von Indikatortieren auf Basis der Haptoglobinmessung sowie von serologischen Untersuchungen bei unterschiedlichen Kontrollstrategien in der Ferkelaufzucht	16
3.1.1 Haptoglobinmessung als Endprüfung im Ferkelerzeugerbetrieb oder Eingangsprüfung in der Aufzucht	16
3.1.2 Vergleich der mittleren Haptoglobinkonzentration bei Eingangs-, Zwischen- und Endprüfung in drei Durchgängen bezogen auf fünf Betriebskategorien	19
3.1.3 Serologisches Screening in der Eingangs-, Zwischen- und Endprüfung	23
3.2 Beziehung zwischen Einstufung von Produktionsleistung und Hygienemanagement und Ergebnissen der Eingangs-, Zwischen- und Endprüfungen	25
3.2.1 Beziehung zwischen Produktionsleistungen und der Endprüfung in der Ferkelerzeugung bzw. Eingangsprüfung Ferkelaufzucht sowie der Endprüfung in der Aufzucht	25
3.2.2 Beziehung zwischen dem Hygienemanagement und der Endprüfung Ferkelerzeugung sowie der Zwischen- und Endprüfung der Ferkelaufzucht	27
3.3 Vorgehensweise zur Einbindung der Haptoglobinmessung in Gesundheitsmanagementsysteme	29

<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerung für die Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Konsequenzen für weitere Forschungsaktivitäten</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>Liste über Veröffentlichungen</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>Liste über Vorträge</b>	<b>41</b>
<b>11</b>	<b>Liste über Posterpräsentationen, Vorführungen und Demonstrationen</b>	<b>41</b>
<b>12</b>	<b>Kurzfassung</b>	<b>42</b>

## **1 Einleitung**

### **1.1 Problemstellung / Wissensstand**

In der Schweinehaltung werden seit Jahren Antibiotika und Chemotherapeutika in Präventive und Therapie eingesetzt. Der Einsatz dieser Präparate stößt dabei zunehmend auf Kritik, da

- bei unsachgemäßer Anwendung Lebensmittel durch Arzneimittelrückstände belastet werden können,
- die Frage der umweltrelevanten Bedeutung der mit Kot und Harn ausgeschiedenen Arzneistoffe, die noch biologisch aktiv sind und in der landwirtschaftlichen Produktionskette verbleiben, noch offen ist,
- Antibiotikaresistenzen beim Menschen befürchtet werden,
- sich das Spektrum der wirksamen Arzneimittel für die Anwendung in der Tierproduktion zunehmend einschränkt sowie
- die Erkenntnis, dass der Einsatz dieser Arzneimittelgruppen eine unbefriedigende, da unvollständige Strategie bei der Bekämpfung der meisten Infektionserkrankungen darstellt (NORPOTH, PETERSEN, 1990).

Die Schwerpunkte der medikamentösen Behandlung im Saugferkelalter liegen um die Zeit des Absetzens sowie beim Einstellen in die Mast (HEINRITZI, 2001). Besondere Bedeutung haben in diesen Risikozeiträumen typische Crowding-Erkrankungen, wie Durchfälle und Atemwegserkrankungen. Aus diesem Grund muss beim Aufbau von Gesundheitsmanagementsystemen ein besonderes Augenmerk auf diese Zeitpunkte beim Übergang von dem einen zum anderen Produktionsstadium bzw. Betrieb gelegt werden.

Betrachtet man die Kette von der Ferkelerzeugung bis zur Mast, so gewinnen zunehmend auch überbetriebliche Maßnahmen an Bedeutung, bei denen es u.a. darum geht, die Verschleppung von Infektionen von einer Produktionsstufe in die andere zu verhindern. Die Bemühungen gehen in die Richtung, einzel- und überbetriebliche Maßnahmen im Rahmen von kettenorientierten Gesundheitsmanagementsystemen miteinander zu kombinieren. Gleichzeitig ist man bemüht, die Gesundheitsvorsorgemaßnahmen in umfassendere Qualitätsmanagementsysteme in fleischerzeugenden Ketten zu integrieren (PETERSEN et al., 2001b).

Bislang sind in Deutschland durchgehende Gesundheitsmanagementsysteme mit Berücksichtigung aller Verbundpartner noch nicht in die Praxis umgesetzt. Allerdings werden derzeit eine Reihe von Insellösungen und Modelle in Pilotprojekten im Rahmen von Qualitätsfleischprogrammen erprobt (DIJKHUIZEN und MORRIS, 1997). Dabei wird das

Schwergewicht auf die Organisation einer planmäßigen Gesundheitsüberwachung gelegt, zu den unterschiedliche Elemente gehören können, die je nach Ansatzpunkt des Vorhabens einzeln oder in Kombination mehrerer Elemente betrachtet werden.

In der Schweinehaltungshygieneverordnung sind in §6 die betriebseigenen Kontrollen und in §7 die tierärztliche Bestandsbetreuung vorgesehen. Beide Bestimmungen setzen voraus, dass geeignete Hilfsmittel zur Einschätzung des Gesundheitsstatus und des Erkrankungsrisikos zur Verfügung stehen.

Während man auf der einen Seite mit sehr spezifischen Tests versucht, den Beständen das Freisein von einer bestimmten Erkrankung zu bestätigen, sind auf der anderen Seite die Ansätze in der Literatur zu finden, wie eine Gesamtbewertung des Gesundheitsstatus vorgenommen werden kann. In diesem Zusammenhang greift man auf Methoden zur Ermittlung von Hygienekennziffern, Hygieneindizes oder Betriebskennziffern zurück (BERNS, 1996). Ebenso gewinnen nicht-krankheitsspezifische Messparameter wie die Entzündungsmarker an Bedeutung.

Verschiedene Arbeitsgruppen untersuchten, inwieweit Akute-Phase-Proteine als allgemeine Indikatoren subklinischer Erkrankungen zusätzliche Informationen über den Gesundheitsstatus der Tiere in Beständen der Produktionskette „Fleisch“ geben können. Aus der Literatur ist bekannt, dass die Haptoglobinkonzentration nach experimenteller Infektion mit PRRS und APP signifikant Anstieg (ASAI et al., 1999; HALL et al., 1992). Der Nachweis eines Crowding-Effekts mit Hilfe der Haptoglobinkonzentration gelang der Arbeitsgruppe um PETERSEN (1999). Nach gemeinsamer Aufstallung von zwei Mastschweinegruppen mit signifikant verschiedenen Haptoglobinwerten, erreichte die Tiergruppe mit den niedrigeren Werten bereits 4 Tage nach der Aufstallung das hohe Niveau der anderen Tiergruppe. Verschiedene Studien beschrieben einen Zusammenhang zwischen täglichen Zunahmen in der Aufzucht und Mast und der Haptoglobinkonzentration (EURELL et al., 1992; KNURA-DESZCZKA, 2000; HISS 2001). Die Untersuchungsergebnisse von KNURA-DESZCZKA (2000) zeigen exemplarisch an zwei Versuchsbetrieben, dass bei Tieren, die unter schlechten Hygienebedingungen gehalten wurden, auch höhere Haptoglobinwerte nachweisbar waren als bei Schweinen, die aus Herkünften stammten, in denen keine Schwachstellen aufzufinden waren. SAINI und WEBERT (1991) stellten fest, dass viele Erkrankungen, die zu Veränderungen des Schlachtkörpers führen, mit einer Erhöhung der Akute-Phase-Proteine einhergehen. Eine routinemäßige Bestimmung dieser Parameter als zusätzliche ante- bzw. postmortem Untersuchung wird von ihnen diskutiert, um u.a. die Fleischinspektion bei Problemfällen zu intensivieren. TOUSSAINT und Mitarbeiter erörterten 1995 die routinemäßige Bestimmung von Akute-Phase-Protein als Schlachthofeingangskontrolle.

Aufgrund von Untersuchungsergebnissen bei Rindern (ASEMGEEEST, 1994) sehen sie auch die Schweinefleischproduktion mit der Bestimmung der Entzündungsmarker einen zusätzlichen Beitrag zur Qualitätssicherung. Auch KNURA-DESZCZKA und Mitautoren (2002) sehen in der Bestimmung von Haptoglobin im Fleischsaft von Schlachtschweinen eine Möglichkeit die Fleischqualität der Tiere zu beurteilen.

Nach heutigem Erkenntnisstand lässt sich somit sagen, dass die Akute-Phase-Proteine geringe Bedeutung für die spezifische Krankheitsdiagnose haben, jedoch zuverlässige Parameter für die schnelle, sichere und frühzeitige Erfassung von Gesundheitsstörungen sind, die eine gesunde Aufzucht der Tiere verhindern und zu Mastleistungseinbußen führen.

## **1.2 Zielsetzung**

In der arbeitsteiligen Schweineproduktion haben sich mittlerweile die typischen "Crowding"-Probleme von der Mast in die Ferkelaufzuchtbetriebe vorverlagert. Dies bedeutet, dass in diesem Wachstumsabschnitt der Ferkel ein besonders hohes Erkrankungsrisiko verzeichnet wird und damit ein stetig steigender Einsatz von Arzneimitteln.

Ziel des Vorhabens ist es daher, über Screening Tests bereits in den Herkunftsbetrieben krankheitsgefährdete Tiergruppen frühzeitig zu erkennen und dort rechtzeitig gezielt Vorsorgemaßnahmen und Veränderungen der Produktionsverfahren vorzunehmen, um den Gesundheitsstatus der Verkaufstiere zu verbessern. Gleichzeitig geht es darum, ein Beratungskonzept für ein überbetriebliches Gesundheitsmanagement in den drei Stufen Erzeugung-Aufzucht-Mast zu entwickeln. Dabei steht im Vordergrund auf den heute noch hohen Anteil von Antibiotika und Chemotherapeutika in den jeweiligen Einstellungsphasen zu verzichten. Dies soll dadurch gelingen, dass vor jeder der jeweiligen Umstellung bzw. jedem Verkauf der Tiere, das Risiko für Erkrankungen in der darauffolgenden Aufzucht- und Mastphase abgeschätzt und gezielte Gesundheitsvorsorgemaßnahmen bereits in den jeweiligen Lieferantenbetrieben eingeleitet werden.

Schließlich wird ein Vorschlag für die günstigsten Untersuchungszeiten und die Aufgabenverteilung bei der praktischen Umsetzung der Zusatzuntersuchungen im Rahmen der betriebseigenen Kontrollen sowie der tierärztlichen Bestandsbetreuung erarbeitet.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Auswahl der Versuchstiere und Betriebe

Die Untersuchungen umfassten drei Durchgänge. Es wurden 15 Ferkelaufzuchtbetriebe, sieben Ferkelerzeuger und zwei Mäster aus dem Großraum Münster einbezogen. Die Ferkelaufzüchter waren in einem „Arbeitskreis Ferkelaufzucht“ organisiert und wurden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Die Ferkelerzeuger und Mäster standen in einer direkten Kunden-Lieferanten-Beziehung zu den Ferkelaufzuchtbetrieben.

Die Ferkelaufzüchter wurden, getrennt nach ihren Kunden-Lieferanten-Beziehungen, in fünf Kategorien eingeteilt:

Kategorie I: Ferkelerzeuger mit eigener aber getrennter Ferkelaufzucht, d.h. der Ferkelaufzuchtstall ist 50-300 Meter vom Stall entfernt und wird separat betrieben.

Kategorie II: Ferkelerzeugung als getrennter Betrieb. Der Ferkelaufzüchter bezieht seine Herkunft von einem Ferkelerzeuger, er hat in seinem Bestand jedoch bis zu neun Altersgruppen.

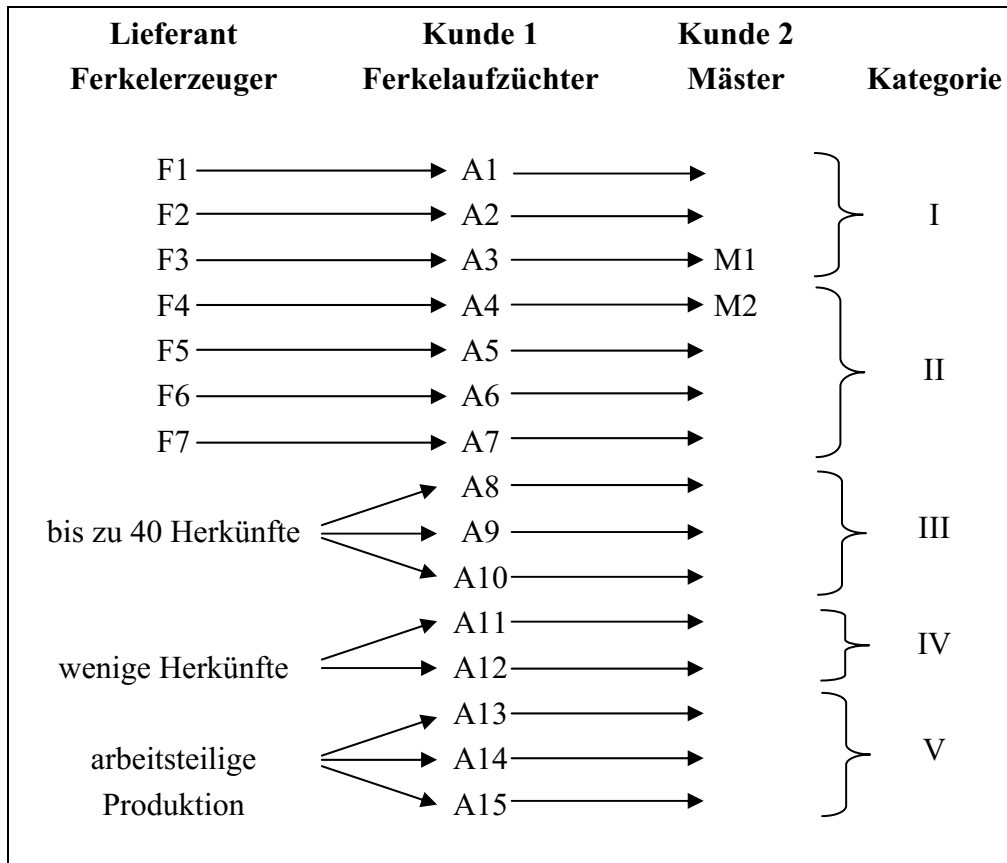
Kategorie III: Ferkelaufzüchter mit mehreren - bis zu 40 - Herkünften einer Altersgruppe. Die Ferkel stammen dabei aus kleineren Erzeugerbetrieben.

Kategorie IV: Ferkelaufzüchter in enger Kooperation mit wenigen Ferkelerzeugern. Ferkelerzeuger und -aufzüchter betreiben den Betrieb gemeinsam als Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR).

Kategorie V: Ferkelaufzüchter mit vorgeschalteter arbeitsteiliger Ferkelproduktion, d.h. 500-1000 Ferkel aus einer Geburtswoche und einer Herkunft, z.B. Viehzentrale oder Viehverwertungsgesellschaft.

Abbildung 1 stellt die Kunden-Lieferanten-Beziehung der teilnehmenden Betriebe in den einzelnen Kategorien grafisch dar.





**Abb. 1: Kunden-Lieferanten-Beziehung**

Ferkelaufzüchter A14 wechselte nach Durchgang 1 von Kategorie V zu Kategorie IV über.

Die Anzahl der Blutproben pro Versuchsdurchgang wurde in Abhängigkeit von der Größe der Lieferpartie und der Art der Stallbelegung der Aufzuchtbetriebe bzw. Mastbetriebe festgelegt (Tabelle 1).

**Tab. 1: Übersicht über die Anzahl der Blutproben in Abhängigkeit von Betriebsgröße und Art der Stallbelegung in den Versuchsbetrieben (F = Ferkelerzeuger, A = Ferkelaufzüchter)**

Betrieb	Tierzahl / Durchgang	Rasse	Art der Stallbelegung	Blutproben / Blutentnahme	Teilnahme an Versuchsdurchgang			Datensätze / Betrieb
					Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3	
F1	300	BHZP	kontinuierlich	25	x	-	x	50
F2	300	BHZP	kontinuierlich	15	-	x	-	15
F3	250	Westhybrid	kontinuierlich	25	x	x	-	50
F4	350	BHZP	kontinuierlich	15	x	-	-	15
F5	240	BHZP	kontinuierlich	10	x	x	x	30
F6	240	BHZP	kontinuierlich	10	x	x	x	30
F7	200	BHZP	kontinuierlich	25	x	x	x	75
A1	250	BHZP	Abteil Rein-Raus	25	x	-	x	100
A2	150	BHZP	Abteil Rein-Raus	15	-	x	-	30
A3	250	Westhybrid	Abteil Rein-Raus	25	x	x	-	100
A4	150	BHZP	Abteil Rein-Raus	15	x	-	-	30
A5	100	BHZP	Abteil Rein-Raus	10	x	x	x	60
A6	100	BHZP	Abteil Rein-Raus	10	x	-	-	20
A7	320	BHZP	Abteil Rein-Raus	25	x	x	x	150
A8	1000	unterschiedlich	Betriebs Rein-Raus	20	x	x	x	120
A9	1200	unterschiedlich	Betriebs Rein-Raus	25	x	-	-	50
A10	1300	Hülsenberger	Betriebs Rein-Raus	25	x	-	-	50
A11	200	Newsham	Abteil Rein-Raus	20	x	x	x	120
A12	1100	BHZP	Betriebs Rein-Raus	25	x	x	x	150
A13	2000	Schaumann	Betriebs Rein-Raus	30	x	x	x	180
A14	1600	JSR	Betriebs Rein-Raus	30	x	x	x	180
A15	1500	BHZP	Betriebs Rein-Raus	30	x	x	x	180
M1	1200	Westhybrid	Betriebs Rein-Raus	25	x	x	-	100
M2	1340	BHZP	Betriebs Rein-Raus	15	-	-	-	-
<b>Σ</b>								<b>1885</b>

## 2.2 Versuchsablauf und -durchführung

Der zeitliche Versuchsablauf für die Kategorien I und II wird in Abbildung 2, für die Kategorien III bis V in Abbildung 3 dargestellt.

Produktionsstufe	Erzeugung	Aufzucht	Mast	Schlachtung	
		↓ Umstallen	↓ Umstallen	↓	
<u>Probe/Tier</u>	1	2	3	4	5
<u>Tag</u>	-3	21	-3	21	-3
<u>Blutprobe</u>	X	X	X	(X)	(X)
<u>Aufnahme von Auffälligkeiten durch die Landwirte</u>	X	X	X	(X)	(X)

(x) = Probennahmen bei jeweils einem Betrieb der Kategorie I und II

**Abb. 2: Zeitlicher Versuchsablauf der Betriebskategorien I und II**

Produktionsstufe	Erzeugung	Aufzucht	Mast
		↓ Umstallen	↓ Umstallen
<u>Probe/Tier</u>		1	2
<u>Tag</u>		0	-3
<u>Blutprobe</u>		X	X
<u>Aufnahme von Auffälligkeiten durch die Landwirte</u>		X	X

**Abb. 3: Zeitlicher Versuchsablauf der Betriebskategorien III bis V**

Die Einzeltierkennzeichnung der Ferkel erfolgte im ersten Durchgang mit Hilfe von handbeschrifteten EGO-Wochenohrmarken. Um eine Einzeltierverfolgung sicher zu gewährleisten wurde bei allen weiteren Durchgängen zusätzlich die Tierseuchenkassenohrmarke beschriftet.

### 2.3 Aufnahme der Bestandsdaten

Zum Zweck einer systematischen und einheitlichen Voreinstufung aller Betriebe, erfolgte eine Status-quo-Erhebung mit einem Mobilien Labor (BERNS, 1996) vor dem eigentlichen Versuchsbeginn. Die Umfeld- und Produktionsdaten wurden mit Hilfe des von BERNS (1996) entwickelten Checklistenverfahrens erfasst und ausgewertet. Tabelle 1 im Anhang stellt den Grundaufbau der Checklisten für die Bereiche Ferkelerzeugung, Ferkelaufzucht und Mast dar, Anhangtabelle 2 zeigt beispielhaft den Aufbau einer Checkliste.

Anhand der Checklisten lassen sich aus den einzelnen Bewertungsnoten und Wichtungsfaktoren Teilbetriebskennziffern (TBKZ) sowie Betriebskennziffern (BKZ) berechnen (Abbildung 1 im Anhang).

Die Ergebnisse der TBKZ sowie der BKZ liegen zwischen 0 und 10 und können gemäß Anhangtabelle 3 interpretiert werden.

Tabelle 2 stellt die berechneten Teilbetriebs- und Betriebskennziffern für die einzelnen Betriebe dar. Die Abbildungen 2 bis 4 im Anhang zeigen die berechneten Betriebskennziffern, getrennt nach Produktionszweig grafisch.

Im Bereich der Ferkelerzeugung wurden, bis auf Betrieb 5, alle Betriebe als „geeignet“ eingestuft. Die Ferkelaufzuchtbetriebe zeigten eine ähnliche Verteilung. 13 Aufzuchtbetriebe erhielten die Beurteilung „geeignet“, die Betriebe 8 und 10 konnten mit Bewertungsnoten von 6,9 bzw. 6,5 noch als „bedingt geeignet“ bewertet werden. Auch beide Mastbetriebe wurden als „geeignet“ eingestuft. Die Status-quo-Erhebung verdeutlichte, dass ein Großteil der Betriebe als gute Durchschnittsbetriebe angesehen werden konnten. Auffallend ist jedoch, dass in keinem Produktionsbereich die höchste Bewertungsstufe erreicht wurde.

Es zeigte sich, dass in den Teilbereichen Gebäude und Parasitosen durchweg gute bis sehr gute Beurteilungen erfolgten. Schwachstellen im Bereich Tiergesundheit wurden nur in zwei Fällen (F5, A12) beobachtet, 25% der Betriebe hatten Probleme im Teilbereich Keimbelastung. Gründe für die teilweise niedrigen TBKZ in dem Kriterium Aufstallung waren zu große Abteile und/oder Überbelegung. Häufig waren gleichzeitig die Richtwerte für ein gutes Stallklima überschritten.

**Tab. 2: Übersicht über die Ergebnisse der Voreinstufung der Ferkelerzeuger- (F) und Ferkelaufzuchtbetriebe (A) mit Hilfe von Betriebs- und Teilbetriebskennziffern**

Betrieb	BKZ	TBKZ								
		Aufstallung	Gebäude	Produktionsablauf	Keimbelastung	Stallklima	Futter/Wasser	Parasiten	Gesundh. Sau	Gesundh. Ferkel
F1	8,5	8,77	9,27	8,57	8,82	6,18	9,00	9,32	8,34	10,00
F2	7,8	7,92	8,33	8,40	9,33	5,18	8,00	7,45	7,39	10,00
F3	8,1	8,04	9,28	8,53	8,67	5,83	4,44	9,32	8,71	8,50
F4	8,1	9,58	9,27	9,04	8,75	6,35	10,00	7,69	9,22	10,00
F5	6,3	6,79	7,41	8,15	5,59	3,70	5,33	7,68	6,26	7,10
F6	8,2	10,00	8,29	8,96	5,47	7,16	8,89	9,23	9,29	8,00
F7	7,0	7,69	7,73	6,02	6,75	5,37	8,75	7,50	8,42	8,10
A1	8,1	2,40	8,80	9,38	9,73	7,89	9,29	9,63	-	7,5
A2	8,3	6,43	10,00	6,31	5,09	5,82	10,00	9,69	-	10,0
A3	7,5	1,73	8,80	9,13	8,32	6,79	2,86	10,00	-	8,5
A4	8,5	5,40	9,80	10,00	9,13	6,32	10,00	9,69	-	8,5
A5	8,0	2,67	10,00	8,44	8,13	8,42	7,44	7,94	-	8,5
A6	7,7	3,67	10,00	8,44	7,00	6,85	8,47	8,94	-	8,5
A7	8,1	4,13	10,00	5,94	9,08	7,73	7,33	9,25	-	8,9
A8	6,9	2,00	9,00	5,63	6,92	7,00	5,53	9,25	-	9,5
A9	7,1	3,23	8,20	5,34	8,30	5,29	9,50	8,63	-	7,2
A10	6,5	1,00	8,18	5,00	6,61	6,15	8,89	8,00	-	8,5
A11	7,7	3,20	9,20	5,94	9,08	6,94	7,65	10,00	-	8,0
A12	7,7	3,33	10,00	6,94	8,87	6,46	8,82	9,69	-	5,3
A13	7,5	2,67	9,20	6,56	7,11	6,33	10,00	9,69	-	8,7
A14	7,1	1,47	7,00	6,31	8,52	6,07	8,82	10,00	-	7,6
A15	7,4	4,33	9,20	5,31	7,76	6,32	8,85	9,13	-	8,6
M1	7,7	8,82	8,95	3,54	7,92	8,37	8,89	9,58	-	8,0
M2	7,4	6,93	7,96	4,93	7,76	7,43	10,00	8,75	-	8,4

Note: 10-9 = gut geeignet, 8-7 = geeignet, 6-4 = bedingt geeignet, 3-2 = wenig geeignet, 1-0 = nicht geeignet

Alle grau unterlegten Felder kennzeichnen Betriebskennziffern bzw. Teilbetriebskennziffern deren Bewertungsnoten auf betriebsindividuelle Schwachstellen hinweisen.

Neben der Voreinstufung der Betriebe mit Hilfe von Teilbetriebs- und Betriebskennziffern wurde der Bereich Hygienemanagement noch einmal genauer, anhand der Checkliste nach KNURA-DESZCZKA (2000), untersucht (Tabelle 3).

**Tab. 3: Gegenüberstellung von Bewertungskriterien aus den Produktionsbereichen Ferkelerzeugung (F), Ferkelaufzucht (A) und Mast (M) zur Erfassung des Hygienestatus**  
Für jeden Parameter wurden maximal 10 Punkte vergeben.

Komplex	Betrieb																							
	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	M 1	M 2
	Punkte																							
Belegdichte	-	-	-	-	-	-	-	7	6	10	10	4	0	5	3	6	0	9	10	0	5	6	8	10
Abteil- und Buchtenbelegung	9	10	9	10	10	10	10	1	5	2	4	2	4	2	2	4	0	2	2	1	2	7	9	7
Stallbelegung	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Schadnagerbesatz	10	3	5	5	5	0	5	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	5	5	5
Reinigung	9	8	9	9	4	5	5	7	7	7	10	7	8	10	7	10	7	7	7	7	7	7	8	8
Desinfektion	7	10	10	10	8	0	8	10	10	10	10	7	4	10	10	10	10	10	10	7	10	0	0	0
Hygiene-schleuse	10	8	10	10	5	10	5	10	10	10	10	10	10	10	5	7	7	10	10	10	10	10	5	5
Parasitenbekämpfung	10	8	9	6	6	10	3	10	0	8	0	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	4	0	0
Gesamtpunktzahl (max. 70) Ferkelerzeugung	65	57	62	60	48	45	46																	
Gesamtpunktzahl (max. 80) Ferkelaufzucht / Mast								65	61	62	64	60	46	57	57	67	54	68	64	55	59	49	45	45

Note: 10-9 = gut geeignet, 8-7 = geeignet, 6-4 = bedingt geeignet, 3-2 = wenig geeignet, 1-0 = nicht geeignet

Alle grau unterlegten Felder kennzeichnen die Komplexe, welche unterhalb der Beurteilung „geeignet“ liegen.

Sowohl in der Ferkelerzeugung als auch in der Ferkelaufzucht und Mast konnte kein Betrieb die maximale Punktzahl von 70 bzw. 80 erreichen.

Im Bereich der Ferkelerzeugung unterlagen die Kriterien Schadnagerbesatz, Reinigung sowie Parasitenbekämpfung sehr großen Schwankungen in Bezug auf die erreichten Punktzahlen. In der Ferkelaufzucht konnte die Abteil- und Buchtenbelegung bei allen Betrieben nur als mangelhaft bewertet werden. Des Weiteren war die Belegdichte bei  $\frac{1}{3}$  der Betriebe zu hoch, so dass diese nur noch als „bedingt geeignet“ oder schlechter beurteilt werden konnte. Mäster

M1 erreichte auf Grund von 0 Punkten bei den Kriterien Desinfektion sowie Parasitenbekämpfung nur 45 von 80 Punkten.

Während der experimentellen Phase des Projektes wurde in allen Betrieben der Gesundheitsstatus der Indikatortiergruppe dokumentiert (Tabelle 4). Weiterhin erfolgte produktionsbegleitend die Erfassung der Parameter:

- Ein- und Ausstallgewicht,
- Tägliche Zunahme (TGZ),
- Verluste sowie
- Medikamentenkosten pro Tier (Tabelle 5).

Unter dem Begriff Medikamentenkosten fielen all jene Kosten für Medikamente, die in dem jeweiligen Durchgang anfielen, abzüglich der Impfkosten.

**Tab. 4: Übersicht über die von den Landwirten dokumentierten Auffälligkeiten bzw. Erkrankungen während der Ferkelaufzucht (A)**

Betrieb	Auffälligkeiten bzw. Erkrankungen		
	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3
A1	Colidurchfall	-	Colidurchfall / Streptokokken / Atemwegserkrankung
A2	keine Auffälligkeiten	-	-
A3	keine Auffälligkeiten	Husten	Staphylokokken
A4	keine Auffälligkeiten	-	-
A5	keine Auffälligkeiten	Husten	Streptokokken
A6	keine Auffälligkeiten	-	-
A7	PRRS / Circo	PRRS / Circo	PRRS / Circo
A8	keine Auffälligkeiten	keine Auffälligkeiten	keine Auffälligkeiten
A9	Streptokokken	-	-
A10	Durchfall / Husten	-	-
A11	Durchfall / PRRS	Streptokokken	Streptokokken
A12	Colidurchfall / Husten	Colidurchfall / Streptokokken	keine Auffälligkeiten
A13	keine Auffälligkeiten	keine Auffälligkeiten	Streptokokken
A14	Durchfall / Streptokokken	keine Auffälligkeiten	Streptokokken
A15	Streptokokken	Streptokokken	Husten

**Tab. 5: Darstellung der Leistungsdaten der Ferkelaufzuchtbetriebe (A) getrennt nach Durchgang**

Durchgang	Betrieb	Alter bei Probenahme (Tage)	Einstallgewicht (kg)	Ausstallgewicht (kg)	TGZ (g)	Verluste (%)	Medikamentenkosten /Tier (€)	
1	A1	18	6,8	27,0	435	3,0	1,40	
	A3	17	6,2	26,6	463	1,3	0,06	
	A4	18	6,0	33,0	375	0,0	0,00	
	A5	18	6,6	25,5	413	1,0	0,86	
	A6	16	6,3	24,7	419	1,7	1,09	
	A7	19	7,0	23,2	305	3,7	2,30	
	A8	31	9,4	30,1	398	4,6	1,66	
	A9	28	7,1	37,3	511	1,9	1,40	
	A10	-	9,3	28,6	423	4,8	3,43	
	A11	22	6,5	26,8	298	4,0	1,79	
	A12	20	6,6	24,0	341	3,5	2,46	
	A13	26	7,5	30,0	450	1,1	1,15	
	A14	25	8,1	31,9	412	1,7	2,68	
	A15	21	6,5	28,4	390	2,4	1,59	
	2	A2	19	6,0	27,0	420	-	0,51
A3		18	5,8	23,0	400	0,8	0,56	
A4		20	6,2	32,0	420	2,5	0,61	
A5		16	6,4	25,7	402	0,8	0,86	
A7		14	7,1	24,8	334	5,4	2,30	
A8		31	9,6	31,7	480	3,2	1,92	
A11		22	6,5	30,0	427	1,5	0,92	
A12		21	6,7	23,0	379	3,0	2,26	
A13		28	8,1	28,0	443	1,0	0,97	
A14		25	6,9	24,9	430	1,2	1,65	
A15		21	7,0	32,3	450	2,6	1,46	
3		A1	20	6,7	28,4	434	3,60	-
		A3	20	6,5	21,7	380	1,8	0,31
		A5	19	6,6	25,9	400	1,2	0,86
		A7	11	7,2	22,7	333	6,0	1,79
	A8	31	9,1	30,5	486	3,0	1,72	
	A11	22	6,8	25,6	475	1,2	0,87	
	A12	21	6,9	24,9	384	1,4	1,95	
	A13	-	-	-	-	-	-	
	A14	25	7,6	31,0	508	1,1	1,58	
	A15	21	6,9	30,1	400	3,0	1,73	

Betrachtet man die täglichen Zunahmen so fällt eine Schwankungsbreite von ca. 200g auf, wobei der schlechteste Betrieb (Durchgang 1, Betrieb A11) 298g, der beste jedoch 508g (Durchgang 3, Betrieb A14) Zunahmen pro Tag realisierte. Auch die Medikamentenkosten pro Tier, welche keine Impfkosten enthalten, waren sehr unterschiedlich. Betrieb A4 meldete in Durchgang 1 keine Medikamentenkosten, Ferkelaufzüchter A3 nur € 0,06. Dagegen musste Aufzüchter A10 in Durchgang 1 € 3,43 pro Ferkel aufwenden. Im Durchschnitt lagen die Medikamentenkosten bei € 1,38.

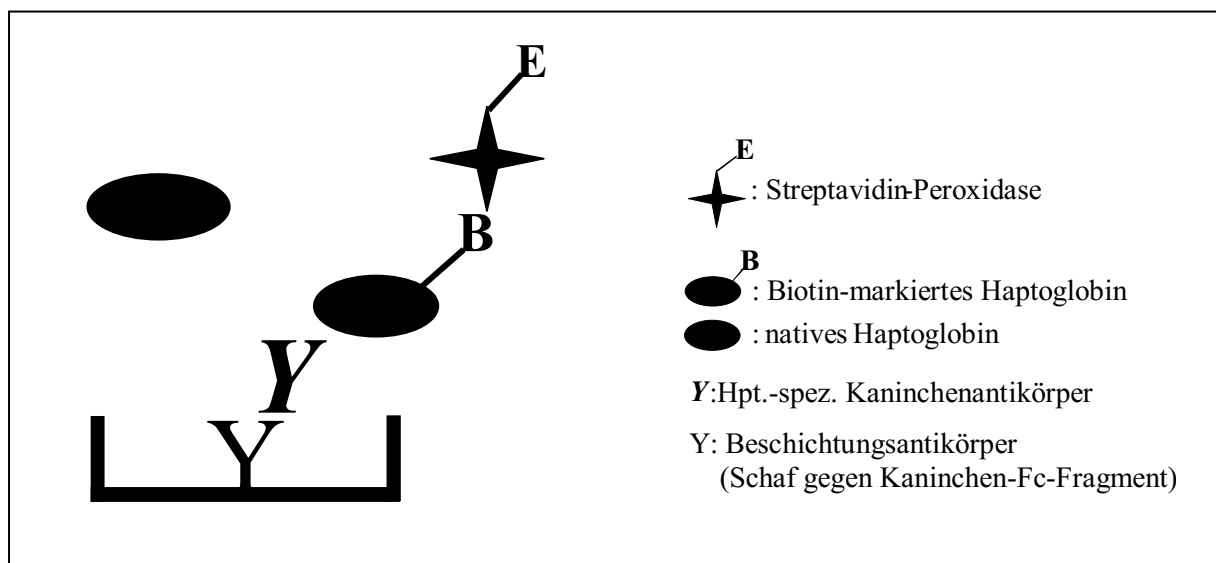


## 2.4 Blutprobenentnahme, Aufbereitung sowie Analyse

Die Blutprobennahme erfolgte entweder mit Hilfe eines Kapillarblutentnahmesystems (Mini Kollekt, Greiner) aus der Ohrvene durch den Landwirt selbst oder aus der Vena jugularis durch den Hoftierarzt. Die Probenröhrchen gelangten auf dem Postweg an das Universitätslaboratorium und wurden dort für 10 Minuten bei 650 g zentrifugiert (Heraeus Christ, Biofuge A), das Serum abpipettiert und bei  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  gelagert.

Die Haptoglobin-Bestimmung erfolgte mittels eines Enzymimmunoassays (ELISA) im Universitätslaboratorium, nach der von HISS (2001) beschriebenen Methode.

Bei dem eingesetzten Verfahren handelt es sich um einen kompetitiven ELISA unter Verwendung von anti-porcinen-Haptoglobin-Antikörpern aus Kaninchen. Biotin-markiertes Haptoglobin konkurriert hierbei mit dem nativen Haptoglobin um die Bindungsstellen an den Antikörpern (Abbildung 4).



**Abb. 4: Testprinzip des kompetitiven Enzymimmuntests mit zweitem Antikörper**  
(HISS, 2001)

Die Standardverdünnung der Proben ist 1:10000, die untere Nachweisgrenze beträgt  $0,02\mu\text{g}$ , der interne Variationskoeffizient liegt bei 3,3.

Zur Bewertung des Haptoglobinwertes wurde in Anlehnung an die Ergebnisse von PETERSEN und Mitautoren (1999)  $0,5\text{ mg/ml}$  als physiologischer Grenzwert angenommen.

Zusätzlich zur Bestimmung der Haptoglobinkonzentration wurden im Durchgang 1 serologische Untersuchungen durchgeführt. Dazu wurden von jedem Blutentnahmezeitpunkt in den Betrieben jeweils fünf Blutproben zufällig ausgewählt und auf Porcines Reproductive and Respiratory Synrom Virus (PRRS), Actinobacillus Pleuropneumoniae (APP) sowie Influenza untersucht.

## 2.5 Statistische Auswertung

Für die statistische Auswertung der Daten wurde das Programm SPSS/PC+ Version 10.0 gewählt.

Das Signifikanzniveau wurde wie folgt festgelegt und gekennzeichnet:

> 5 % = nicht signifikant (n. s.)

5 % = schwach signifikant (\*)

1 % = signifikant (\*\*)

0,1 % = hoch signifikant (\*\*\*)

Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die angewandten statistischen Methoden.

**Tab. 6: Darstellung der angewandten statistischen Methoden**

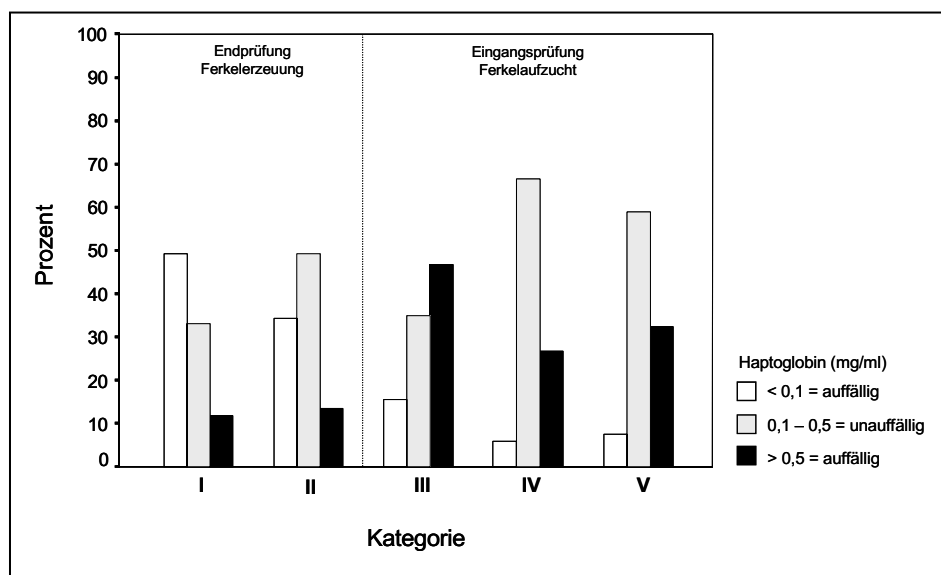
Fragestellung	Statistisches Verfahren
Bestehen signifikante Unterschiede bezüglich der Haptoglobinkonzentration zwischen den Kategorien zum Zeitpunkt der ersten Probennahme?	SPSS Nichtparametrischer Test Mann-Withney-U-Test
Bestehen signifikante Unterschiede bezüglich der Haptoglobinkonzentration in Abhängigkeit von der Betriebszugehörigkeit?	SPSS Repeated Measure Design
Bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Haptoglobinkonzentrationen der Proben eines Betriebes?	SPSS Nichtparametrischer Test Wilcoxon-Test
Bestehen signifikante Unterschiede bezüglich der Haptoglobinkonzentration zwischen Betrieben mit unterschiedlichem Hygienestatus?	SPSS Nichtparametrischer Test Mann-Withney-U-Test
Bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Haptoglobinkonzentrationen von Ferkeln mit unterschiedlichen täglichen Zunahmen?	SPSS Nichtparametrischer Test Mann-Withney-U-Test
Bestehen signifikante Unterschiede bezüglich der Haptoglobinkonzentration und den Medikamentenkosten pro Tier?	SPSS Nichtparametrischer Test Mann-Withney-U-Test
Bestehen signifikante Unterschiede im Verlauf der Haptoglobinkonzentration über die gesamte Produktionskette?	SPSS Nichtparametrischer Test Wilcoxon-Test

### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Einstufung des Gesundheitsstatus von Indikatortieren auf Basis der Haptoglobinmessung sowie von serologischen Untersuchungen bei unterschiedlichen Kontrollstrategien in der Ferkelaufzucht

##### 3.1.1 Haptoglobinmessung als Endprüfung im Ferkelerzeugerbetrieb oder Eingangsprüfung in der Aufzucht

Abbildung 5 zeigt den prozentualen Anteil von Tieren aus fünf unterschiedlichen Aufzuchtssystemen, eingestuft nach den gemessenen Haptoglobinkonzentrationen vor bzw. bei der Einstellung in die Aufzucht. Für die Betriebe der Kategorie I und II bedeutet dies drei Tage vor dem Umstallen, für die der Kategorien III bis V unmittelbar beim Einstellen in die Aufzucht. Es handelt sich somit in Fall I und II um eine Endprüfung in der Ferkelerzeugung bzw. um eine Eingangsprüfung für die Ferkelaufzucht in den übrigen Betriebskategorien.



N = Anzahl der Tiere = 824

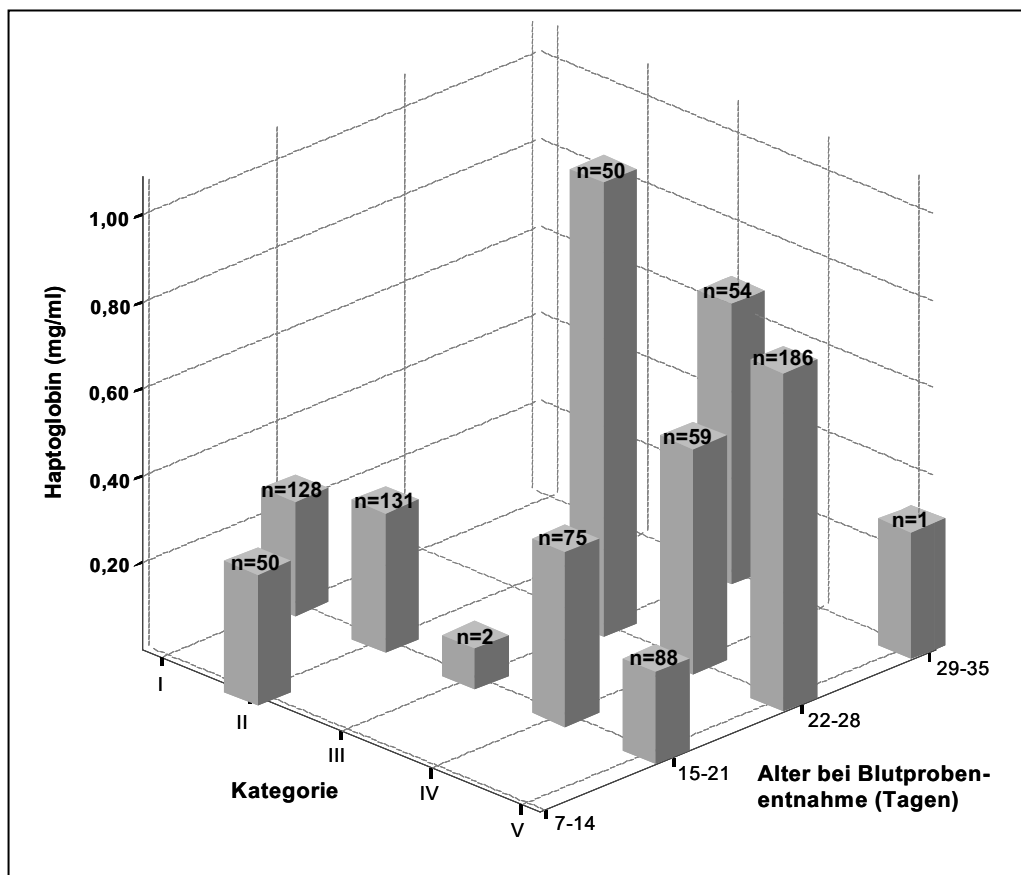
**Abb. 5: Prozentuale Einstufung von Indikatortieren auf der Basis der Haptoglobinmessung in den fünf Betriebskategorien**

(I = eigene Erzeugung, II = 1 Herkunft, III = bis 40 Herkünfte, IV = wenige Herkünfte, V = arbeitsteilige Produktion)

50 % der Tiere der Kategorie I wurden mit Haptoglobinwerten von unter 0,1 mg/ml eingestellt und 12 % mit Werten oberhalb von 0,5 mg/ml, wobei beides als auffällig zu werten ist. In Kategorie II gingen 85 % der Ferkel ebenfalls mit Werten unter 0,5 mg/ml in die Aufzucht. Einen deutlichen Unterschied zu den Kategorien I und II bilden die Kategorien III

bis V. In Betrieben bei denen die Ferkel aus bis zu 40 Herkunftsn (Kategorie III) stammten, wiesen 47 % der Indikatortiere Haptoglobinwerte über 0,5 mg/ml auf, in den Kategorie IV und V waren es immerhin noch  $\frac{1}{3}$  der Tiere.

Setzt man nun die Verteilung der Haptoglobinkonzentration in Relation zum Alter der Tiere bei der Probennahme sowie der Betriebskategorie, so unterscheiden sich die Altersklassen und auch die Kategorien in Bezug auf die Konzentrationen deutlich. Es zeigte sich, dass eine mittlere Haptoglobinkonzentration oberhalb von 0,5 mg/ml nur in den Kategorien III bis V und dort auch nur in den höheren Altersklassen vorzufinden war. Dagegen lagen in den Kategorien I und II die Konzentrationen im Mittel unterhalb der Grenze. Des Weiteren waren die Tiere dieser Kategorien bei der Blutentnahme max. 21 Tage alt. (Abbildung 6).



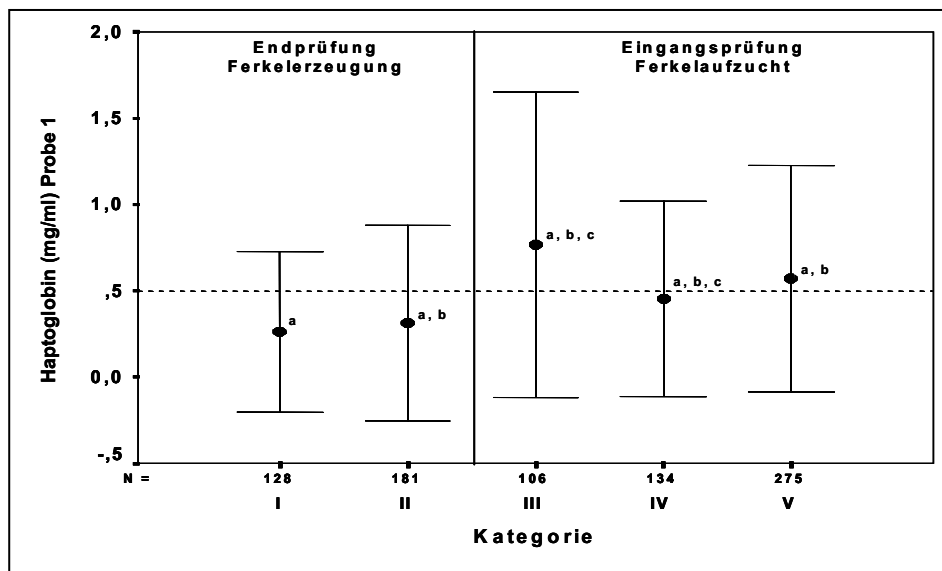
n = Anzahl der Tiere

**Abb. 6: Mittlere Haptoglobinkonzentration ( ) zum Zeitpunkt der Endprüfung Ferkelerzeugung (Kategorie I und II) bzw. Eingangsprüfung Ferkelaufzucht (Kategorie III bis V) von Indikatortieren in vier Altersklassen und fünf Betriebskategorien**

Aus dem Mittelwertvergleich der Indikatortiergruppe (Abbildung 7) wird deutlich, dass Ferkel der Kategorien I und II kurz vor dem Umstallen sowie die Indikatortiere der Kategorie V zum Zeitpunkt des Einstallens Haptoglobinskonzentrationen unterhalb der angenommenen physiologischen Grenze aufwiesen. Dagegen lagen die Werte der Tiere der Kategorien III und IV beim Einstallen im Mittel oberhalb des Referenzwertes.

Es fiel auf, dass Betriebe der Kategorien I und II die Ferkel mit hoch signifikant niedrigeren Haptoglobinsmittelwerten einstellten, als Betriebe der Kategorien III bis V. Darüber hinaus wiesen Ferkel, die aus der arbeitsteiligen Schweineproduktion (Kategorie V) bezogen wurden, im Mittel signifikant niedrigere Haptoglobinkonzentrationen auf als Tiere der Kategorie III und IV.

Statistisch ließ sich somit ein hoch signifikanter Einfluss ( $p < 0,001$ ) der fünf Produktionsverfahren auf die Haptoglobinskonzentration nachweisen.



N = Anzahl der Tiere  
a, b, c kennzeichnen die Signifikanzen

**Abb. 7: Gegenüberstellung der Haptoglobinsmittelwerte ( $\pm s$ ) der Indikatortiergruppen in den einzelnen Kategorien**

(I = eigene Erzeugung, II = 1 Herkunft, III = bis 40 Herkünfte, IV = wenige Herkünfte, V = arbeitsteilige Produktion)

**Fazit:**

Statistisch absichern ließ sich ein Einfluss des Produktionsverfahrens auf die Haptoglobinskonzentration von Indikatortieren. Ferkel aus eigener Produktion bzw. einer Herkunft zeigten signifikant niedrigere Konzentrationen von Haptoglobin, als Tiergruppen aus mehreren Herkünften. Dies bestätigt die Beratungsempfehlung, dass das Infektionsrisiko auf ein Minimum reduziert wird indem die Anzahl der eingestellten Herkünfte so gering wie möglich gehalten wird.

### **3.1.2 Vergleich der mittleren Haptoglobinkonzentration bei Eingangs-, Zwischen- und Endprüfung in drei Durchgängen bezogen auf fünf Betriebskategorien**

Betrachtet man die in Tabelle 7 dargestellten mittleren Haptoglobinkonzentrationen der Betriebe der Kategorien I und II so fällt auf, dass die Haptoglobinmittelwerte zum Zeitpunkt des Ausstallens aus der Aufzucht (Probe 3) immer höher als die Konzentrationen beim Einstallen (Probe 1) lagen. Ein ähnliches Bild konnte bei den übrigen Betrieben – A8 bis A15 – beobachtet werden. Auch hier wiesen die Ferkel beim Ausstallen in 14 von 20 Fällen im Mittel höhere Haptoglobinwerte auf als beim Einstallen.

Statistisch nachweisbar war in Durchgang 1, 2 und 3 ein Einfluss des Betriebes auf die Haptoglobinkonzentration.

**Fazit:**

Der Zusammenhang zwischen dem komplexen Kriterium Betrieb und der Konzentration des Akute-Phase-Proteins Haptoglobin war statistisch absicherbar. Damit lässt die Konzentration von Haptoglobin auf Fehler im Betriebsmanagement schließen.

**Tab. 7: Übersicht über die Haptoglobinmittelwerte ( ± s) in Ferkelerzeuger- (F) und Ferkelaufzuchtbetrieben (A) getrennt nach Durchgängen**

Kategorie	Betrieb	N	Durchgang 1			N	Durchgang 2			N	Durchgang 3		
			Haptoglobin ( ± s)				Haptoglobin ( ± s)				Haptoglobin ( ± s)		
			Probe 1	Probe 2	Probe 3		Probe 1	Probe 2	Probe 3		Probe 1	Probe 2	Probe 3
I	F1 / A1	12	0,12 ± 0,23	1,43 ± 1,22	0,94 ± 0,73	-	-	-	-	20	0,74 ± 1,89	0,70 ± 0,87	2,18 ± 1,50
	F2 / A2	15	0,36 ± 0,55	0,89 ± 0,45	1,98 ± 0,94	-	-	-	-	-	-	-	-
	F3 / A3	23	0,26 ± 0,34	0,44 ± 0,47	0,30 ± 0,51	23	0,55 ± 0,81	1,29 ± 0,95	0,96 ± 0,64	24	0,20 ± 0,26	1,02 ± 0,90	0,83 ± 0,61
II	F4 / A4	18	0,12 ± 0,17	0,21 ± 0,22	0,65 ± 0,56	-	-	-	-	-	-	-	-
	F5 / A5	10	0,18 ± 0,12	0,37 ± 0,32	0,36 ± 0,46	10	0,25 ± 0,52	0,81 ± 0,73	1,06 ± 0,42	10	0,23 ± 0,63	0,87 ± 0,69	0,71 ± 0,66
	F6 / A6	9	0,16 ± 0,03	2,40 ± 1,00	0,43 ± 0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
	F7 / A7	23	0,36 ± 0,58	0,83 ± 0,66	1,20 ± 0,74	22	0,41 ± 0,71	1,32 ± 0,73	1,52 ± 0,96	16	0,21 ± 0,34	0,67 ± 0,72	1,45 ± 0,89
III	A8	19	0,46 ± 0,72	-	0,80 ± 0,76	18	0,73 ± 0,79	-	0,45 ± 0,55	15	0,74 ± 0,78	-	0,62 ± 1,13
	A9	25	1,08 ± 1,04	-	0,76 ± 0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
	A10	17	0,81 ± 0,96	-	0,85 ± 1,01	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	A11	17	0,44 ± 0,76	-	0,88 ± 0,85	15	0,39 ± 0,29	-	1,30 ± 0,89	18	0,71 ± 0,41	-	1,15 ± 0,70
	A12	25	0,21 ± 0,32	-	0,85 ± 0,72	21	0,44 ± 0,63	-	1,15 ± 1,20	25	0,53 ± 0,72	-	0,51 ± 0,69
V	A13	29	0,53 ± 0,51	-	1,38 ± 0,85	30	0,39 ± 0,35	-	0,97 ± 0,72	30	0,59 ± 0,63	-	2,43 ± 0,75
	A14	30	0,90 ± 0,69	-	0,98 ± 0,61	11	0,86 ± 0,79	-	0,88 ± 0,51	29	1,29 ± 0,49	-	0,54 ± 0,32
	A15	30	0,19 ± 0,07	-	0,45 ± 0,86	28	0,19 ± 0,16	-	0,74 ± 0,62	30	0,26 ± 0,32	-	0,85 ± 0,82
<b>Betriebseinfluss</b>			***				***				**		

Kategorie I = eigene Erzeugung, II = 1 Herkunft, III = bis 40 Herkünfte, IV = wenige Herkünfte, V = arbeitsteilige Produktion

Probe 1 = Endprüfung Ferkelerzeugung bzw. Eingangsprüfung Ferkelaufzucht, Probe 2 = Zwischenprüfung Ferkelaufzucht, Probe 3 = Endprüfung Ferkelaufzucht

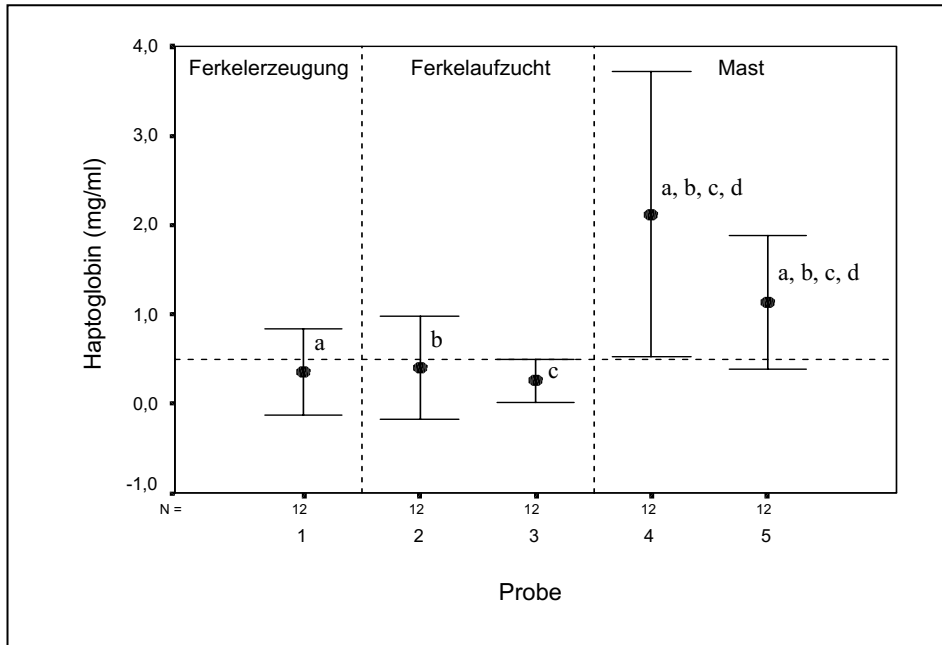


Exemplarisch konnte in Durchgang 1 und 2 der zeitliche Verlauf der Haptoglobinkonzentration über die gesamte Erzeugerkette betrachtet werden (Abbildung 8 und 9). Es handelte sich dabei um den Kombibetrieb F3/A3, welcher den Mastbetrieb M1 belieferte (siehe Abbildung x).

In Durchgang 1 lagen die Haptoglobinmittelwerte der Tiere in Ferkelerzeugung sowie Ferkelaufzucht unterhalb der angenommenen physiologischen Grenze von 0,5 mg/ml. Die Werte der Zwischen- (Probe 4) sowie Endprüfung (Probe 5) der Indikatorgruppe in der Mast waren signifikant höher als die Haptoglobinkonzentrationen in der Ferkelerzeugung und Aufzucht. Bei der Beprobung in der Anfangsmast (Zwischenprüfung, Probe 4) lagen die klinischen Symptome einer massiven Streptokokkeninfektion vor. Der Gesundheitszustand bei der Endprüfung drei Tage vor der Schlachtung war klinisch unauffällig, wenngleich die Haptoglobinkonzentration oberhalb des angenommenen physiologischen Grenzwertes lag.

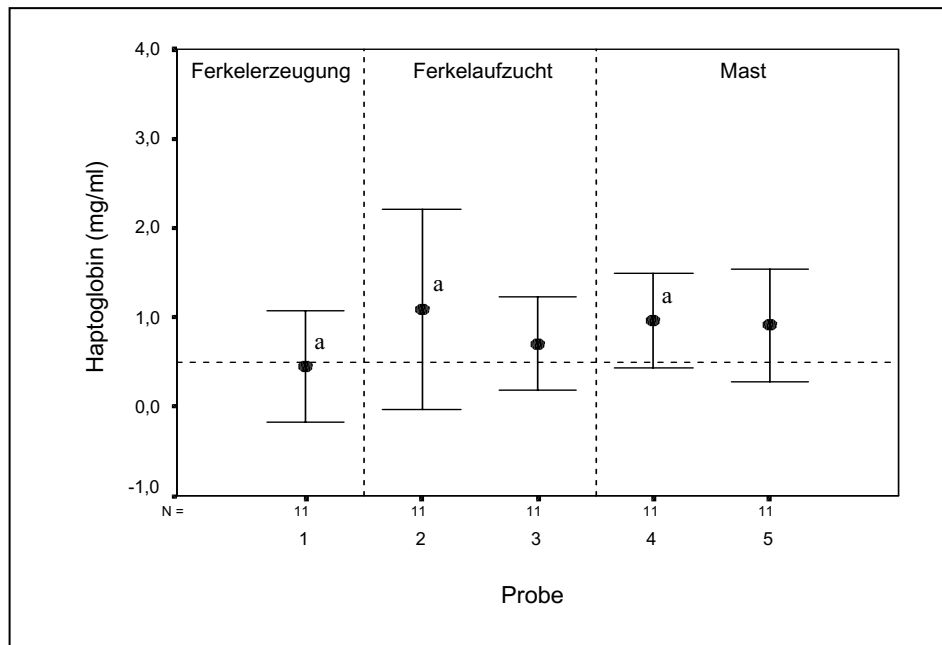
Die mittlere Haptoglobinkonzentration der Ferkel im darauffolgenden Durchgang lagen bereits ab der Ferkelaufzucht oberhalb von 0,5 mg/ml. Husten stellte während der gesamten Aufzuchtperiode ein Problem dar. Serologische Untersuchungen zur Abklärung der hohen Werte bei der Endprüfung in Durchgang 1 zeigten, dass die Ferkel PRRS negativ in den Mastbestand eingestallt wurden und zum Zeitpunkt der Untersuchung, bei einem Gewicht von 80 kg, eine Serokonversion stattgefunden hatte.

Bei beiden aufeinanderfolgenden Durchgängen fiel der Mastbetrieb durch erhöhte Haptoglobinwerte sowohl bei der Zwischen- als auch bei der Endprüfung auf. Gleichzeitig erreichte der Betrieb bei der systematischen Schwachstellenanalyse im Bereich Hygiene auf Grundlage des Checklisten- und Punktbewertungssystems (siehe Tabelle x), lediglich 45 von 80 möglichen Punkten.



N = Anzahl der Tiere  
a, b, c, d kennzeichnen die Signifikanzen

**Abb. 8: Verlauf der mittleren Haptoglobinkonzentration ( $\pm s$ ) über die gesamte Produktionskette (Kombibetrieb F3/A3 und Mäster M1) in Durchgang 1**  
(Probe 1 = 3 Tage vor Umstellen in die Aufzucht, 2 = 3 Wochen nach Umstellen, 3 = 3 Tage vor Umstellen in die Mast, 4 = 3 Wochen nach Umstellen in die Mast, 5 = 3 Tage vor der Schlachtung)

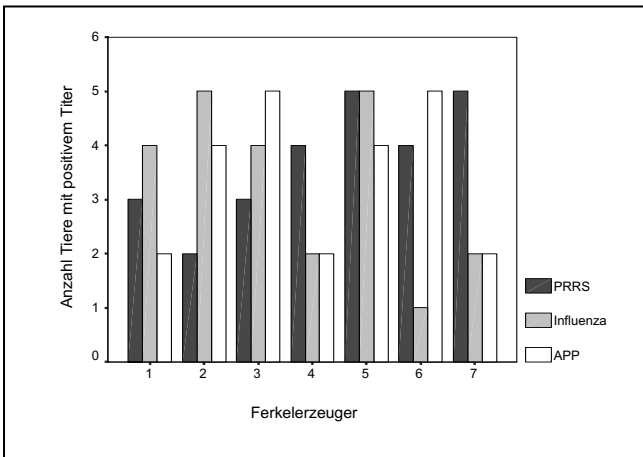


N = Anzahl der Tiere  
a kennzeichnet die Signifikanzen

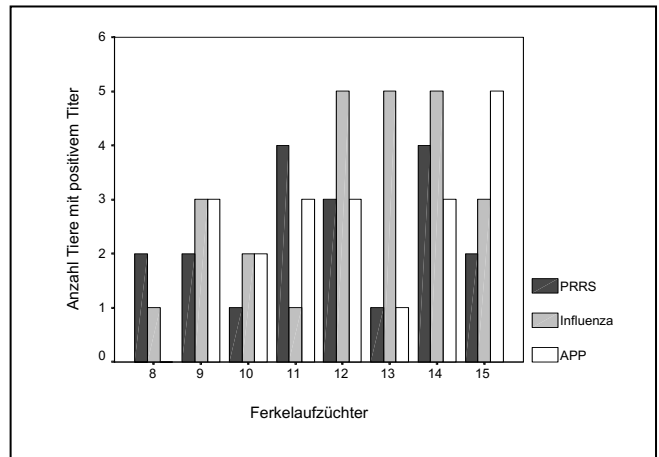
**Abb. 9: Verlauf der mittleren Haptoglobinkonzentration ( $\pm s$ ) über die gesamte Produktionskette (Kombibetrieb F3/A3 und Mäster M1) in Durchgang 2**  
(Probe 1 = 3 Tage vor Umstellen in die Aufzucht, 2 = 3 Wochen nach Umstellen, 3 = 3 Tage vor Umstellen in die Mast, 4 = 3 Wochen nach Umstellen in die Mast, 5 = 3 Tage vor der Schlachtung)

### 3.1.3 Serologisches Screening in der Eingangs-, Zwischen- und Endprüfung

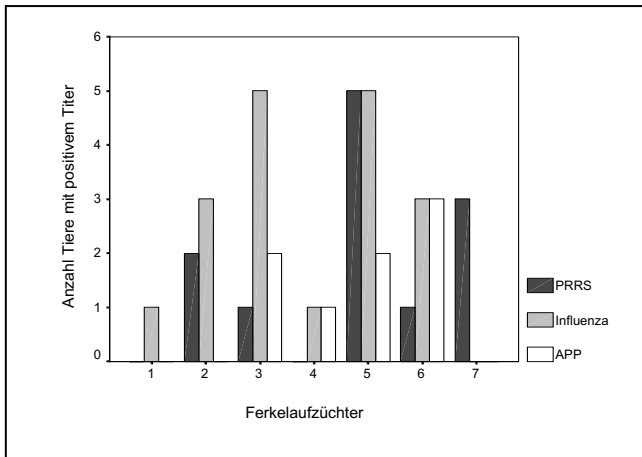
Die Abbildungen 10 bis 13 stellen die Ergebnisse der serologischen Untersuchungen auf PRRS, Influenza sowie APP grafisch dar. Es wurden pro Betrieb und Blutentnahme jeweils fünf Tiere beprobt und auf die o.g. Parameter hin untersucht.



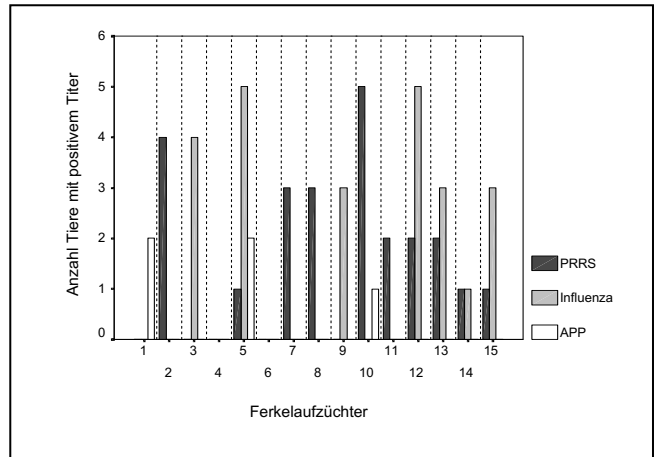
**Abb. 10:** Anzahl der Tiere mit positivem Titer in den Kategorien I und II 3 Tage vor dem Umstallen in die Aufzucht (Probe 1), Alter ca. 19 Tage



**Abb. 11:** Anzahl der Tiere mit positivem Titer in den Kategorien III bis V beim Einstallen in die Aufzucht (Probe 1), Alter ca. 22 Tage



**Abb. 12:** Anzahl der Tiere mit positivem Titer in den Kategorien I und II 3 Wochen nach dem Einstallen in die Aufzucht (Probe 2), Alter ca. 30 Tage



**Abb. 13:** Anzahl der Tiere mit positivem Titer in den Kategorien I bis V 3 Tage vor dem Ausstallen in die Mast (Probe 3), Alter ca. 42-56 Tage

Es zeigte sich, dass die noch jungen Absatzferkel, die bereits in der Ferkelerzeugung bzw. direkt bei der Anlieferung in die Aufzucht beprobt wurden, fast alle Titer für mindestens einen der drei serologischen Parameter aufwiesen (siehe Abbildung 10 und 11). In diesem Fall sind die Titer erwartungsgemäß auf maternale Antikörper zurückzuführen, denn fast 70 % der beprobten Ferkel wiesen positive Titer auf. Jedoch die Haptoglobinmittelwerte der Indikator-tiergruppe waren unauffällig. Die serologischen Untersuchungen zu den späteren Blutentnahmezeitpunkten, d.h. 3 Wochen nach dem Umstallen in die Aufzucht (Abbildung 12) bzw. 3 Tage vor dem Umstallen in die Mast (Abbildung 13), erbrachten deutlich geringere PRRS-, Influenza- sowie APP-Titer. So zeigten die Tiere der Kategorien I und II 3 Wochen nach dem Umstallen in die Aufzucht insgesamt 38 positive Titer bei 105 durchgeführten Untersuchungen. Bei der letzten Beprobung (Abbildung 13) wiesen nur noch 23,5 % der Tiere positive Titer für die drei Parameter auf.

Die Interpretation der Ergebnisse der serologischen Untersuchungen sind kritisch zu betrachten. Denn zum Zeitpunkt der Probe 2 zeigte sich bspw. bei Ferkelaufzüchter 6 sowohl eine erhöhte Anzahl Influenza sowie APP positiver Tiere, als auch ein deutlich erhöhter Haptoglobinmittelwert (2,40 mg/ml). Dagegen spiegelte sich in Betrieb 5 (Probe 2) das Vorhandensein positiver Titer für alle drei Parameter nicht in einer erhöhten Haptoglobinkonzentration wieder. Es ist zu vermuten, dass es sich um eine abklingende Infektion mit den genannten Erregern handelt und die Akute Phase im Sinne der Akute-Phase-Reaktion bereits abgeschlossen war. So erklären sich die niedrigen Haptoglobinspiegel bei gleichzeitigem Vorhandensein positiver Titer.

**Fazit:**

Der Parameter Haptoglobin ist als Interpretationshilfe bzw. Zusatzinformation bei serologischen Untersuchungen zu sehen. Denn Haptoglobin weist auf ein akutes Krankheitsgeschehen hin, während bei der Titerbestimmung nicht zwischen akuter und zurückliegender Auseinandersetzung mit dem Erreger unterschieden werden kann.

### **3.2 Beziehung zwischen Einstufung von Produktionsleistung und Hygienemanagement und Ergebnissen der Eingangs-, Zwischen- und Endprüfungen**

#### **3.2.1 Beziehung zwischen Produktionsleistungen und der Endprüfung in der Ferkelerzeugung bzw. Eingangsprüfung Ferkelaufzucht sowie der Endprüfung in der Aufzucht**

Kurz vor dem Umstallen der Aufzuchtferkel in die Mast (drei Tage vor Umstallen) wiesen Ferkel mit täglichen Zunahmen oberhalb von 350g signifikant niedrigere Haptoglobinkonzentrationen auf, als jene Tiere deren Tageszunahmen darunter lagen (Abbildung 14).

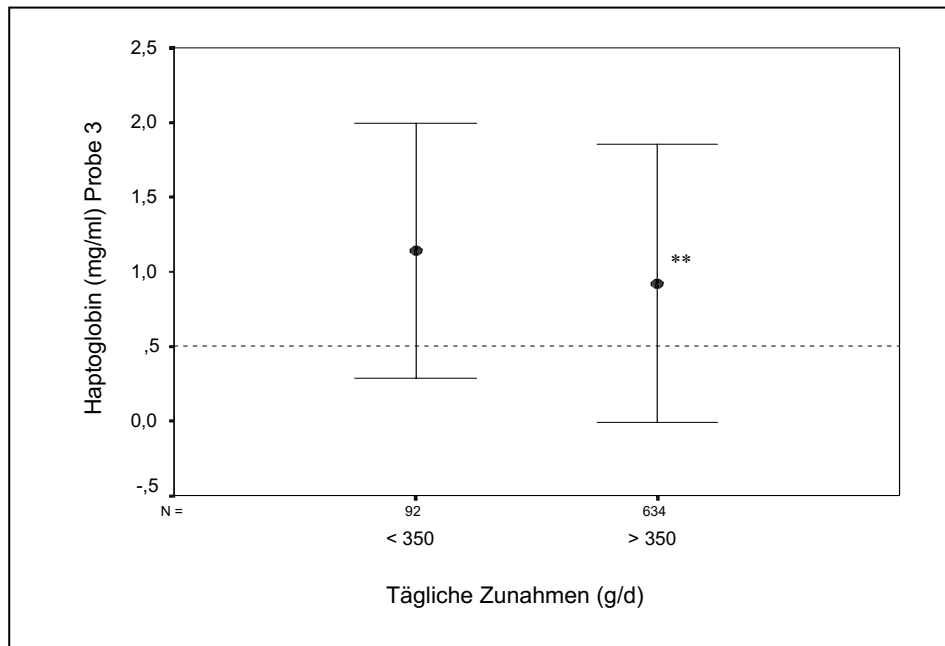
Ähnliche Zusammenhänge konnten zwischen den Medikamentenkosten pro Tier und der mittleren Haptoglobinserkumkonzentration der Indikatortiergruppe gefunden werden, wenn eine Aufteilung in zwei Gruppen unterhalb bzw. oberhalb der durchschnittlichen Kosten von € 1,38 erfolgte.

Beim Einstellen in die Ferkelaufzucht (Endprüfung Ferkelerzeugung/Eingangsprüfung Ferkelaufzucht, Probe 1) unterschied sich die mittlere Haptoglobinkonzentration der beiden Kostengruppen signifikant voneinander. Ferkel, welche später in der Aufzucht Medikamentenkosten von mehr als € 1,38 pro Tier verursachten, hatten bereits zu diesem frühen Zeitpunkt signifikant höhere Haptoglobinkonzentrationen als jene, bei denen retrospektiv betrachtet, die Medikamentenkosten niedriger lagen (Abbildung 15).

#### **Fazit:**

Kurz vor dem Umstallen in die Mast zeigten Tiere mit täglichen Zunahmen oberhalb von 350g, niedrigere Konzentrationen des Aute-Phase-Proteins. Ferkel, welche im Verlauf der Aufzucht Medikamentenkosten oberhalb von € 1,38 verursachten, wiesen schon zum Zeitpunkt des Einstellens signifikant höhere Haptoglobinkonzentrationen auf.

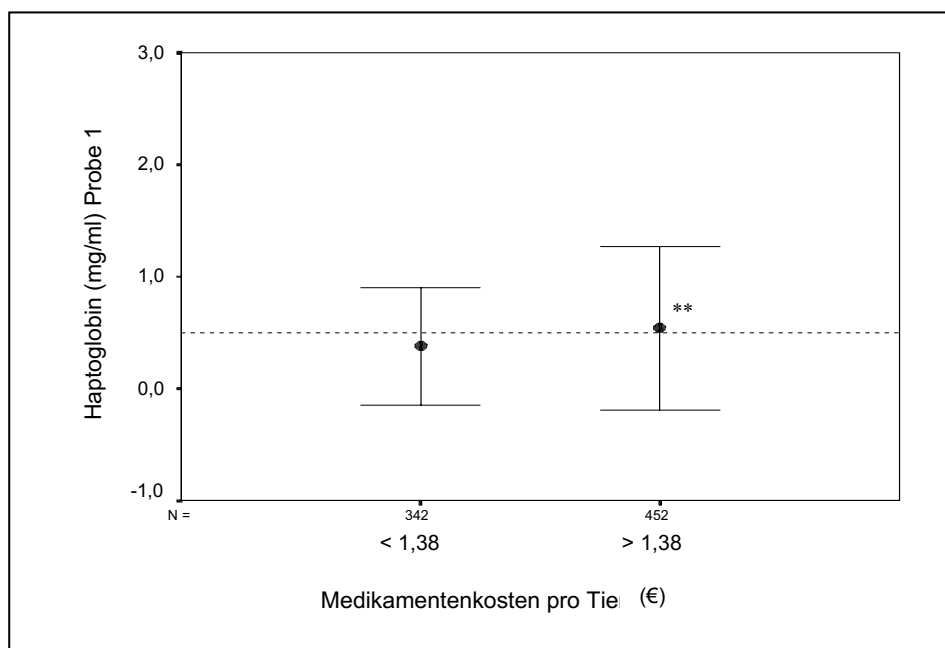
Daraus lässt sich folgern, dass Risikogruppen bereits beim Einstellen erkannt werden können und dem Betriebsleiter somit ein Instrument zur Verfügung steht, z.B. Einstallprophylaxen gezielt einzusetzen und damit den Medikamenteneinsatz auf ein Minimum zu reduzieren.



N = Anzahl der Tiere

\*\* = hoch signifikant

**Abb. 14: Beziehung zwischen der mittleren Haptoglobinkonzentration ( $\pm s$ ) bei der Endprüfung Ferkelaufzucht (3 Tage vor dem Umstallen in die Mast) und den Tageszunahmen in der Ferkelaufzucht**



N = Anzahl der Tiere

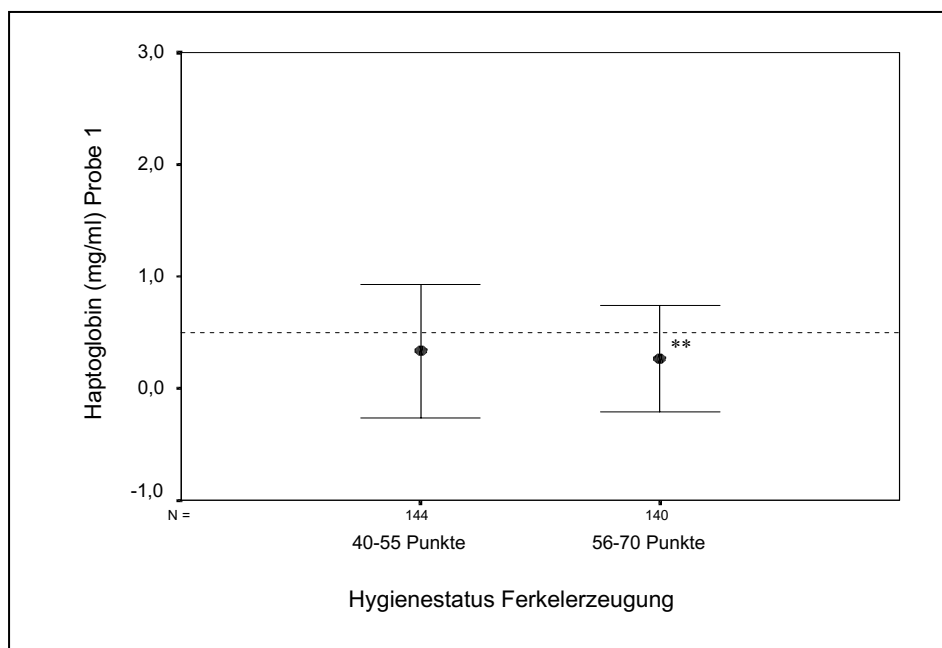
\*\* = hoch signifikant

**Abb. 15: Beziehung zwischen der mittleren Haptoglobinkonzentration ( $\pm s$ ) drei Tag vor bzw. direkt beim Einstallen in die Ferkelaufzucht (Endprüfung Ferkelerzeugung/Eingangsprüfung Ferkelaufzucht) und den Medikamentenkosten pro Tier in der Ferkelaufzucht**

### 3.2.2 Beziehung zwischen dem Hygienemanagement und der Endprüfung Ferkelerzeugung sowie der Zwischen- und Endprüfung der Ferkelaufzucht

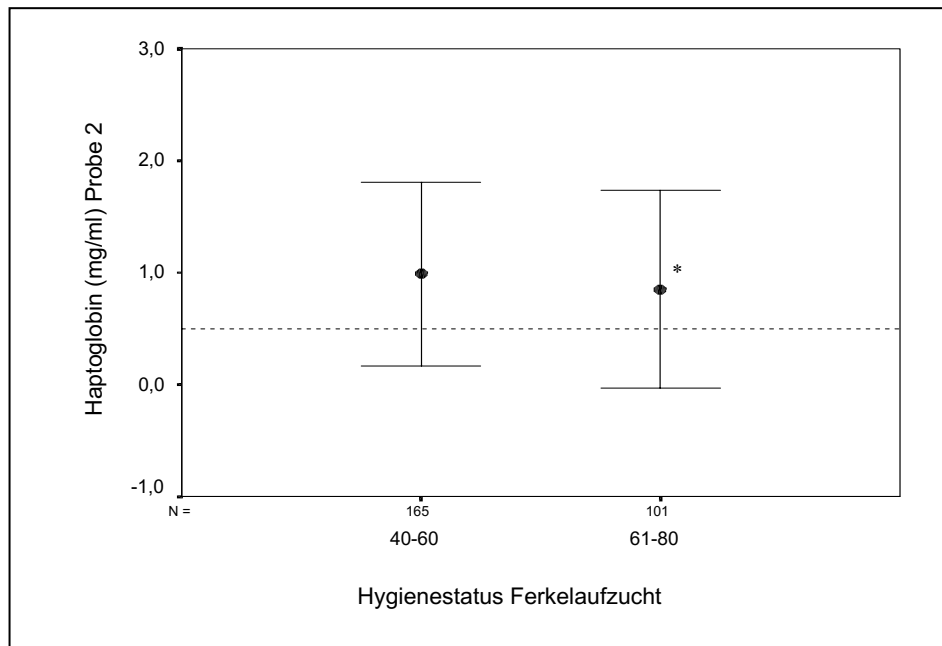
In den folgenden Abbildungen (16 bis 18) ist jeweils der Einfluss des Hygienemanagements der Ferkelerzeugerbetriebe bzw. Ferkelaufzuchtbetriebe auf die mittlere Haptoglobinkonzentration dargestellt.

Der Haptoglobininittelwert bei der Endprüfung in der Ferkelerzeugung (Probe 1), welcher drei Tage vor dem Umställen ermittelt wurde, zeigte signifikante Unterschiede bei unterschiedlichem Hygienestatus in der Ferkelerzeugung (Abbildung 16). Auch bei den Proben der Zwischenprüfung, welche nach drei Wochen in der Ferkelaufzucht (Probe 2) gezogen wurden sowie bei der Endprüfung in der Ferkelaufzucht, kurz vor dem Umställen in die Mast (Probe 3), konnten signifikant niedrigere Haptoglobinkonzentrationen bei besserem Hygienestatus beobachtet werden (Abbildung 17 und 18).



N = Anzahl der Tiere  
 \*\* = signifikant

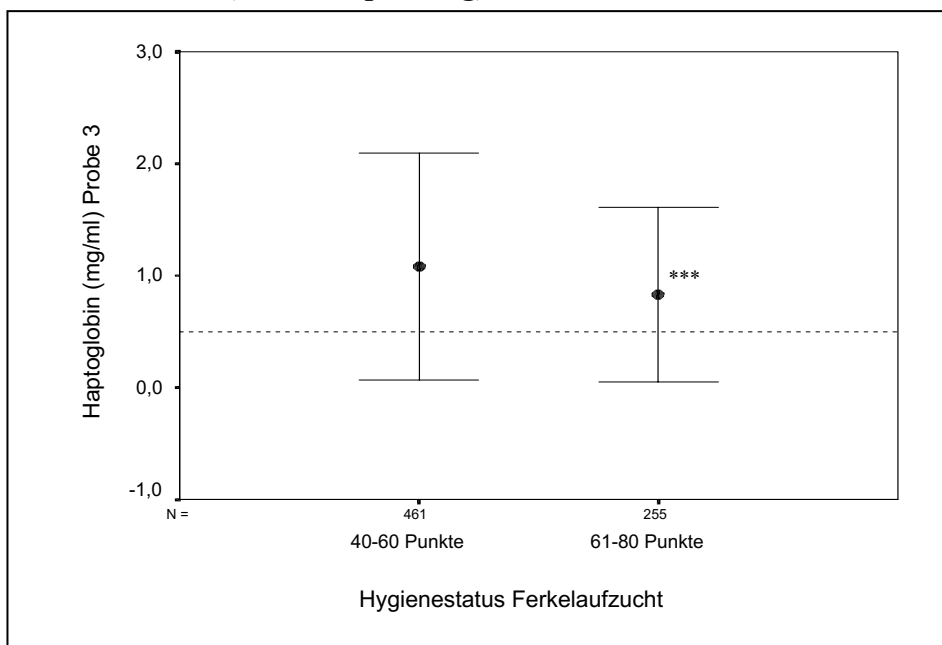
**Abb. 16: Beziehung zwischen dem Hygienestatus der Ferkelerzeugerbetriebe und der mittleren Haptoglobinkonzentration (  $\pm$  s) drei Tage vor dem Umställen in die Ferkelaufzucht (Endprüfung Ferkelerzeugung)**



N = Anzahl der Tiere

\* = signifikant

**Abb. 17: Beziehung zwischen dem Hygienestatus der Ferkelaufzuchtbetriebe und der mittleren Haptoglobinkonzentration ( $\pm$  s) drei Wochen nach dem Umstallen in die Aufzucht (Zwischenprüfung)**



N = Anzahl der Tiere

\*\*\* = signifikant

**Abb. 18: Beziehung zwischen dem Hygienestatus der Ferkelaufzuchtbetriebe und der mittleren Haptoglobinkonzentration ( $\pm$  s) drei Tage vor dem Umstallen in die Mast (Endprüfung Ferkelaufzucht)**

**Fazit:**

Ferkel, welche in Betriebe mit einem schlechten Hygienestatus in der Ferkelerzeugung, wie auch in der Ferkelaufzucht gehalten wurden, hatten signifikant höhere Haptoglobinwerte, als Ferkel aus Betrieben mit gutem Hygienestatus.



### 3.3 Vorgehensweise zur Einbindung der Haptoglobinmessung in Gesundheitsmanagementsysteme

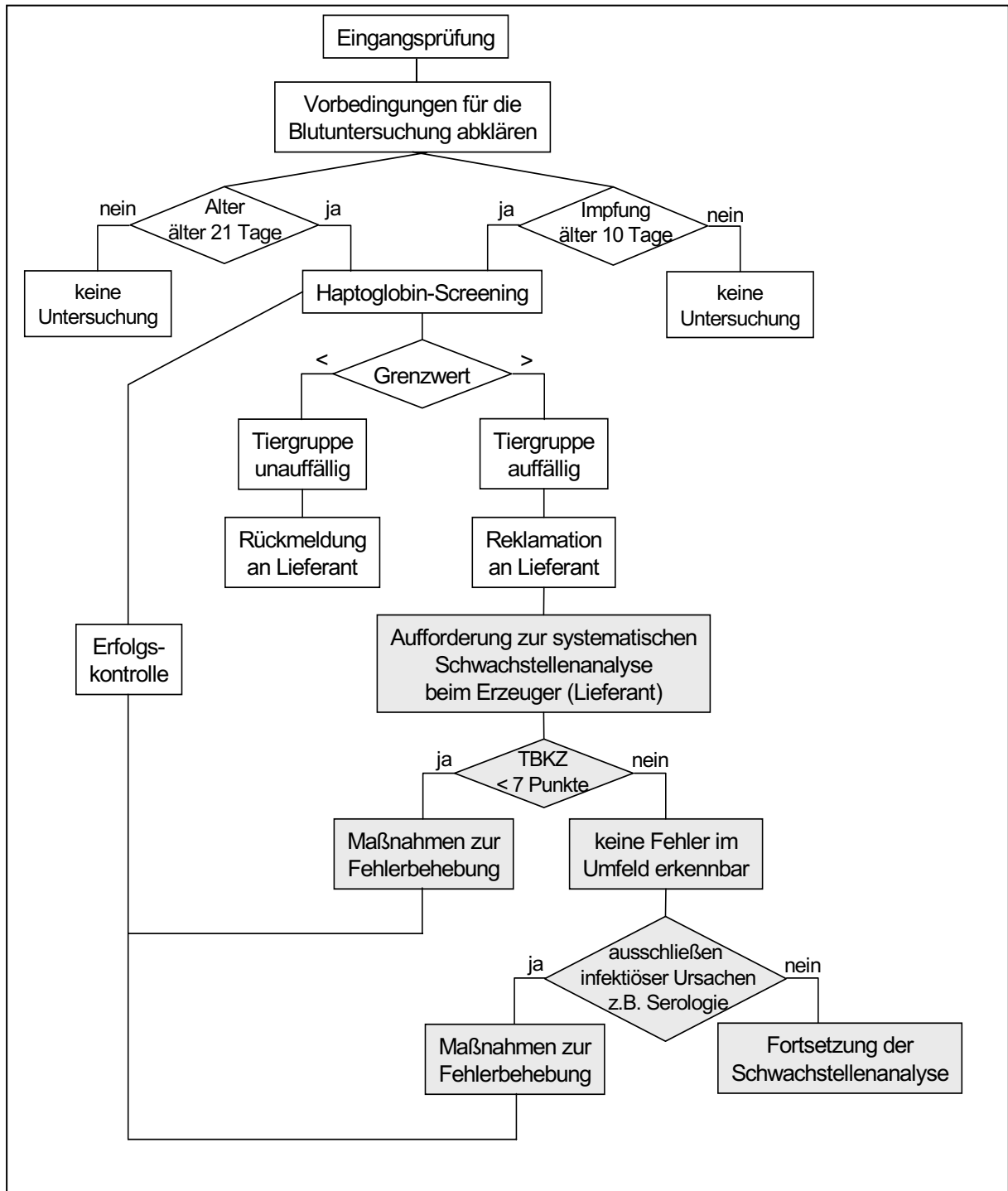
Abgeleitet aus den Ergebnissen lassen sich folgende Untersuchungsstrategien für die Eingangs-, Zwischen- und Endprüfung festlegen (Abbildung 19). Die grau unterlegten Maßnahmen betreffen den Lieferanten (Ferkelerzeuger) bzw. Kunden (Mäster), weiß unterlegte Maßnahmen beziehen sich auf die Ferkelaufzucht.

Der Parameter Haptoglobin ist in diesen Modellen als Screening für alle drei Prüfungsarten vorgesehen. Liegen die ermittelten Haptoglobinkonzentrationen unterhalb der angenommenen Grenze, so ist die Indikatortiergruppe als unauffällig zu werten. Werden jedoch Werte oberhalb des Grenzwertes festgestellt, so hat dies sequentielle Untersuchungen zur Folge. Dabei wird in einem ersten Schritt versucht, die Schwachstelle im Umfeld der Tiere mit Hilfe eines Checklisten- und Punktbewertungssystems zu identifizieren. Lassen sich mit Unterstützung des Bewertungssystems keine Schwachstellen erkennen, so sollten weiterführende Untersuchungen, z.B. serologische, zur Abklärung der erhöhten Konzentrationen folgen.

Jede auf Grund der Schwachstellenanalyse durchgeführte Maßnahme im Betrieb sollte durch ein weiteres Haptoglobin-Screening kontrolliert werden.

**Fazit:**

Die vorgeschlagenen Teststrategien sehen die Messung des Akute-Phase-Proteins Haptoglobin in Kombination mit Checklisten- und Punktbewertungssystemen im Rahmen von überbetrieblichen Gesundheitsmanagementsystemen vor. Günstige Probenentnahmezeitpunkte sind dabei für die Eingangsprüfung drei Tage vor dem Umstallen im Herkunftsbetrieb oder unmittelbar bei Anlieferung im Aufzuchtbetrieb, für die Zwischenprüfung drei Wochen nach dem Einstallen und für die Endprüfung drei Tage vor dem Ausstallen in die Mast.



TBKZ = Teilbetriebskennziffer

**Abb. 19: Darstellung einer möglichen Untersuchungsstrategie für die auf den Lieferanten bezogene Eingangsprüfung unter Einbindung des Haptoglobin-Screenings**

#### 4 Zusammenfassung

Ziel des Vorhabens war es, über Screening Tests bereits in den Herkunftsbetrieben krankheitsgefährdete Tiergruppen frühzeitig zu erkennen und dort rechtzeitig gezielt Vorsorgemaßnahmen und Veränderungen der Produktionsverfahren vorzunehmen, um den Gesundheitsstatus der Verkaufstiere zu verbessern. Gleichzeitig geht es darum, ein Beratungskonzept für ein überbetriebliches Gesundheitsmanagement in den drei Stufen Erzeugung-Aufzucht-Mast zu entwickeln, das zum Ziel hat, insbesondere auf den heute noch hohen Anteil von Antibiotika und Chemotherapeutika in den jeweiligen Einstellungsphasen zu verzichten.

1885 Datensätze aus 49 Indikatortiergruppen von sieben Ferkelerzeuger-, 15 Ferkelaufzucht- und zwei Mastbetriebe standen für die Untersuchung zur Verfügung. Die Aufzuchtbetriebe wurden getrennt nach ihren Kunden-Lieferanten-Beziehungen in fünf Kategorien unterteilt:

Kategorie I	eigene Erzeugung,
Kategorie II	ein Lieferant,
Kategorie III	bis zu 40 Herkünfte,
Kategorie IV	wenige Herkünfte und
Kategorie V	arbeitsteilige Produktion.

Die dreimalige Blutprobenentnahme erfolgte in den Kategorien I und II vor Umställen in die Aufzucht, während der Aufzucht sowie kurz vor Umställen in die Mast. Bei Indikatortiergruppen aus Betrieben der Kategorien III bis V wurden lediglich zweimal Proben entnommen, die erste unmittelbar bei Anlieferung, die zweite wenige Tage vor Umställen in die Mast. In allen Versuchsbetrieben erfolgte eine systematische Schwachstellenanalyse auf der Grundlage eines Checklisten- und Punktebewertungssystems, das die Hauptkriterien Aufstallung, Gebäude, Produktionsablauf, Keimbelastung, Stallklima, Futter/Wasser, Parasitosen sowie Tiergesundheit umfasste. Darüber hinaus wurden Auffälligkeiten bzw. Erkrankungen sowie die Aufzuchtleistungen produktionsbegleitend von den Landwirten dokumentiert.

Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass die Haptoglobinserkonzentration bei Tieren aus Aufzuchtbetrieben mit eigener Ferkelerzeugung bzw. mit nur einem Lieferanten zum Zeitpunkt des Einstellens signifikant niedriger waren im Vergleich zu Ferkeln aus mehreren Herkünften. Bei der retrospektiven Betrachtung der Medikamentenkosten pro Tier in Verbindung mit der Haptoglobinkonzentration zum Zeitpunkt der Einnistung konnten signifikant höhere Haptoglobinkonzentrationen bei jenen Tieren ermittelt werden, die im Laufe der Aufzucht Kosten von über € 1,38 verursachten im Vergleich zu Ferkeln unterhalb dieser Kosten. Bei der prospektiven Betrachtung der zu erwartenden Wachstumsleistung in

der Mast konnten bei Ferkeln mit Zunahmen von mehr als 350g pro Tag in der Aufzucht signifikant niedrigere Haptoglobinwerte drei Tage vor dem Umstallen in die Mast (Endprüfung) gefunden werden im Vergleich zu Ferkeln mit geringeren Zunahmen. Bei Indikator-tiergruppen aus Ferkelerzeuger- sowie Aufzuchtbetrieben, bei denen das Hygienemanagement deutliche Mängel aufwies, lagen bei der Eingangs-, Zwischen- und Endprüfung die Haptoglobinkonzentrationen signifikant höher als in Betrieben mit optimalem Hygienestatus.

Die vorgeschlagenen Teststrategien sehen die Messung des Akute-Phase-Proteins Haptoglobin in Kombination mit Checklisten- und Punktbewertungssystemen im Rahmen von überbetrieblichen Gesundheitsmanagementsystemen vor.

Günstige Probenentnahmezeitpunkte sind dabei für die Eingangsprüfung drei Tage vor dem Umstallen im Herkunftsbetrieb oder unmittelbar bei Anlieferung im Aufzuchtbetrieb, für die Zwischenprüfung drei Wochen nach dem Einstallen und für die Endprüfung drei Tage vor dem Ausstallen in die Mast.

## **5 Schlussfolgerung für die Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis**

Betrachtet man die Kette von der Ferkelerzeugung bis zur Mast, so gewinnen zunehmend auch überbetriebliche Maßnahmen an Bedeutung, bei denen es u.a. darum geht, die Verschleppung von Infektionen von einer Produktionsstufe in die andere zu verhindern. Die Bemühungen gehen daher in die Richtung, einzel- und überbetriebliche Maßnahmen im Rahmen von kettenorientierten Gesundheitsmanagementsystemen miteinander zu kombinieren. Gleichzeitig ist man bemüht, die Gesundheitsvorsorgemaßnahmen in umfassendere Qualitätsmanagementsysteme in fleischerzeugenden Ketten zu integrieren (PETERSEN et al., 2001b).

Während man auf der einen Seite mit sehr spezifischen Tests versucht, den Beständen das Freisein von einer bestimmten Erkrankung zu bestätigen, sind auf der anderen Seite die Ansätze in der Literatur zu finden, wie eine Gesamtbewertung des Gesundheitsstatus vorgenommen werden kann. In diesem Zusammenhang greift man auf Methoden zur Ermittlung von Hygienekennziffern, Hygieneindizes oder Betriebskennziffern zurück (BERNS, 1996). Ebenso gewinnen nicht-krankheitsspezifische Messparameter wie die Entzündungsmarker an Bedeutung.

Die im Rahmen dieses Projektes entwickelten Untersuchungsstrategien geben dem Landwirt, den bestandsbetreuenden Tierärzten, den Beratern etc. ein Instrument an die Hand, das zum einen erlaubt Risikogruppen direkt beim Einstallen zu erkennen und somit direkte und gezielte Maßnahmen, wie getrennte Aufstallung oder Medikationen, zu ergreifen. Dadurch wird es möglich den Medikamenteneinsatz in der Einstallungsphase gezielter vorzunehmen, indem man auf Einstallungsprophylaxen gegebenenfalls verzichten kann. Zum anderen können mit den beschriebenen Untersuchungsstrategien Schwachstellenanalysen auf den Betrieben durchgeführt werden, um die eigene Produktion zu optimieren.

## 6 Literaturverzeichnis

- ALSEMGEEST, S.P.M. (1994)  
 l concentrations of acute-phase proteins in cattle as marker for disease  
 Dissertation Utrecht, Niederlande
- ASAI, T., M. MORI, M. OKADA, K. URUNO, S. YAZAWA, I. SHIBATA (1999)  
 Elevated serum haptoglobin in pigs infected with porcine reproductive and respiratory  
 syndrome virus  
 Vet. Immun. Immunopath. 70, 143-148
- BERNS, G. (1996)  
 Einbindung von Checklisten und mobilem Analyselabor in Beratungskonzepte zur  
 Erweiterung von Gesundheitsvorsorge- und Qualitätsmanagementsystemen in der  
 Schweinefleischerzeugung,  
 Dissertation agr., Bonn, 1996
- DIKHUIZEN, A.A. und MORRIS, R.S. (1997)  
 Animal Health Economics – Principles an Applications  
 University of Sydney, Wageningen Agricultur University, Massey University
- EURELL, T.E.; BANE, D.P.; HALL, F.W. und SCHAEFFER, D.J. (1992)  
 Serum haptoglobin concentration as an indicator of weight gain in pigs,  
 Can. J. Vet. Res. 56, 6-9
- HALL, W.F., T.E. EURELL, R.D. HANSEN, L.G. HERR (1992)  
 Serum haptoglobin concentration in swine naturally or experimentally infected with *Ac-  
 tinobacillus pleuropneumoniae*  
 J. Am. Vet. Med. Assoc. 201, 1730 – 1733
- HEINRITZI, K. (2001)  
 Pro und Contra des Arzneimittleinsatzes  
 Vet Med Report, Sonderausgabe V6/25. Jahrgang, 12/01
- HISS, S. (2001)  
 Entwicklung und Validierung enzymimmunologischer Nachweisverfahren für Haptoglobin  
 bei verschiedenen Haustierspezies und erste Anwendung in Pilotstudien  
 Diss. med. vet, Hannover, 2001
- KNURA-DESZCZKA, S. (2000)  
 Bewertung von Haptoglobin als Parameter zur Einschätzung des Gesundheitsstatus von  
 Mastschweinen  
 Diss. med. vet, Hannover, 2000

KNURA-DESZCZKA, S.; REGULA, G.; HISS, S.; PETERSEN, B.; SAUERWEIN, H. (2002)

Haptoglobin measurement in meat juice: relation to blood concentrations and potential use as indicator for animal health in the pig production chain

Proceedings of the Third European Colloquium in Food Safety and Acute Phase Proteins, 23.-25. May 2002, Doorn, Netherlands, 66

NORPOTH, A. und PETERSEN, B. (1990)

Epidemiologische Bedeutung der infektiösen Arzneimittelresistenz bei Bakterien (E.coli) aus Schweinebeständen

In: ZAU, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung Jahrgang 3, Heft 1, Analytica Verlag, Hrsg.: Erbguth, W., Haber, W., Klemmer, P., Schultz, R., Werner, U.

PETERSEN, B., LIPPERHEIDE, C. und KNURA, S. (1999)

Sicherung der regionalen Vermarktung von Ferkeln für nordrhein-westfälische Qualitätsfleischprogramme durch Einführung überbetrieblicher Gesundheitsmanagement- und Frühwarnsysteme

Forschungsberichte des Lehr- und Forschungsschwerpunktes Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft, Heft 72, Universität Bonn

PETERSEN, B., S. KNURA-DESZCZKA, E. PÖNSGEN-SCHMIDT, S. GYMNICH (2001b)

Computerised food safety monitoring in animal production

In: Proceedings of the 52<sup>nd</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production, No. 7, 26.-29.8.2001, Budapest, Ungarn, Wageningen Pers., 145

SAINI, P.K. und WEBERT, D.W. (1991)

Application of acute phase reactions during antemortem and postmortem meat inspection., J. Am. Vet. Med. Ass. 11, 1898-1901

SCHWEINEHALTUNGSHYGIENEVERORDNUNG (1999)

Verordnung über hygienische Anforderungen beim Halten von Schweinen (Schweinehaltungshygieneverordnung – SchHaltHygV) vom 7. Juni 1999

TOUSSAINT, M.J.M., van EDEREN, A.M. und GRUYS, E. (1995)

Implication of clinical pathology in assessment of animal health and in animal production and meat inspection,

Comp. Haematol. Int. 5, 149-157

## 7 Anhang

**Tab. A1: Übersicht über die Checklistenparameter und deren Kriterien für Teilbereiche** (modifiziert nach BERNIS, 1996)

Checklistenparameter	Kriterien für Teilbereiche
Aufstallung	Abteil- und Buchtengröße Haltungsform Anzahl der Fressplätze / Tränken
Gebäude	Spaltenweite / Auftrittsbreite Tierschutzrelevante Anforderungen Heizung / Lüftung
Produktionsablauf	Stallbelegung Fütterung Geburts-, Absetz- und Deckmanagement Parasitenbekämpfung
Keimbelastung	Belegdichte Luftkeime Futterhygiene vorbeugende Hygienemaßnahmen
Stallklima	Schadgase Temperatur Luftfeuchte Windgeschwindigkeit Lichthelligkeit
Futter / Wasser	Vorratsschädlinge Futterbeschaffenheit Mykotoxine Wasserqualität
Parasitosen	Ektoparasiten Endoparasiten
Tiergesundheit	Klinische Untersuchung Bakteriologische Untersuchung Blutuntersuchung



Tab. A2: Beispiel für den Aufbau einer Seite des Checklisten-Systems von Berns (1996)

Checkliste Bereich Keimbelastung – Mast						
Betr. Code .....		Stall-Code .....			Datum .....	
Komplex	Prüfparameter (Bemessungs- grundlage)	Messwerte/Bewertungs- Kriterium	Bewer- tungs- noten	Wich- tungs- faktor	Berechnungs- wert	Kommentar
Stall- hygiene	*Hygiene- status	gut geeignet geeignet bedingt geeignet weniger geeignet nicht geeignet	10 8 6 3 0	4	.....	
	*Schadnager- besatz	nicht feststellbar geringer Besatz starker Besatz	10 5 0	1	.....	
Vor- beugende Hygiene- maß- nahmen	*Reinigung Häufigkeit/ Durchgang	1xGrundrein./Durchg.+Zw.rein. 1xGrundreinigung/Durchgang 1xGrundreinigung/Jahr besenrein/sporadisch keine Reinigung	10 8 6 3 0	4	.....	
	*Desinfektion Desinfektions- mittel, -wirkung	1x / Durchgang, gut 1-2x / Jahr, ausreichend sporadisch, nicht gut keine Desinfektion	10 7 4 0	3	.....	
	Hygieneschleuse	vorhanden, gut geeignet vorhanden, bedingt geeignet nicht vorhanden	10 5 0	2	.....	
	*Stalleigene Kleidung für Besucher	vollständig vorhanden teilweise vorhanden nicht vorhanden	10 6 0	3	.....	
	*Schadnager- bekämpfung	kontinuierlich häufig sporadisch keine	10 6 3 0	2	.....	
	*Kadaver- entsorgung/ -platz	vorhanden, gut geeignet vorhanden, bedingt geeignet nicht vorhanden	10 6 0	4	.....	
	Summe Blatt 1	Summe der Wichtungsfaktoren = .....				..... = Summe der Berechnungswerte
etc. * = wenn Bewertungsnote ≤ 5 oder TBKZ < 5; Sofortmaßnahmen ergreifen						

$$TBKZ = \frac{B_1 \times W_{E1} + B_2 \times W_{E2} + \dots + B_n \times W_{En}}{W_{E1} + W_{E2} + \dots + W_{En}}$$

B = Bewertungsnote für das Untersuchungselement  
 W<sub>E</sub> = Wichtungsfaktor für das Untersuchungselement  
 n = 1,2,...,n

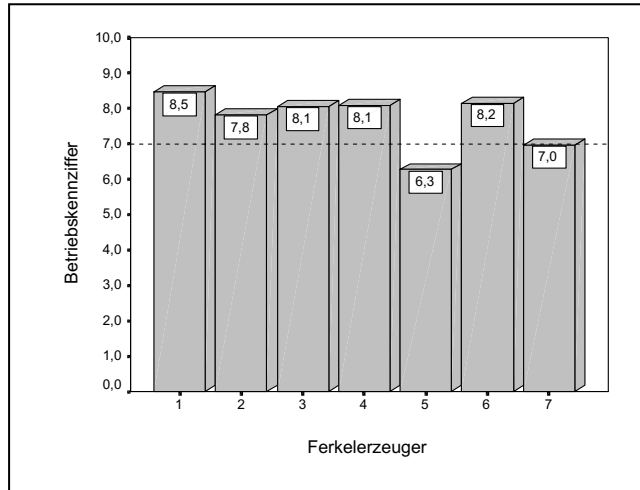
$$BKZ = \frac{TBKZ_1 \times W_{G1} + TBKZ_2 \times W_{G2} + \dots + TBKZ_n \times W_{Gn}}{W_{G1} + W_{G2} + \dots + W_{Gn}}$$

W<sub>G</sub> = Wichtungsfaktor des Untersuchungsgangs  
 n = 1,2,..., n

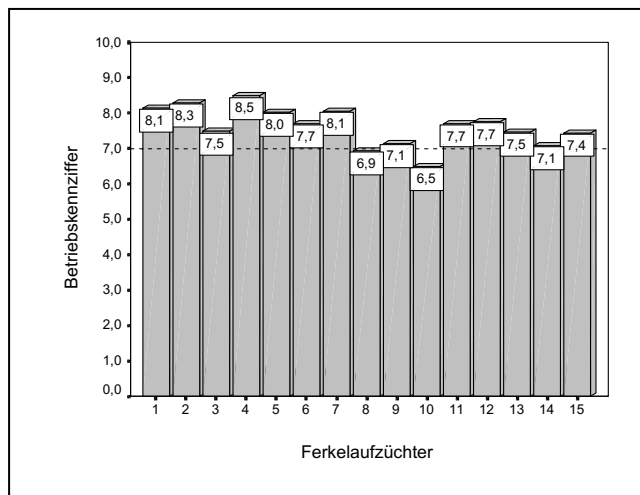
**Abb. A1: Berechnung der Teilbetriebs- und Betriebskennziffer (BERNS, 1996)**

**Tab. A3: Bewertung des Grades der Abweichung eines IST-Zustandes vom SOLL-Zustand eines Untersuchungselementes (BERNS 1996)**

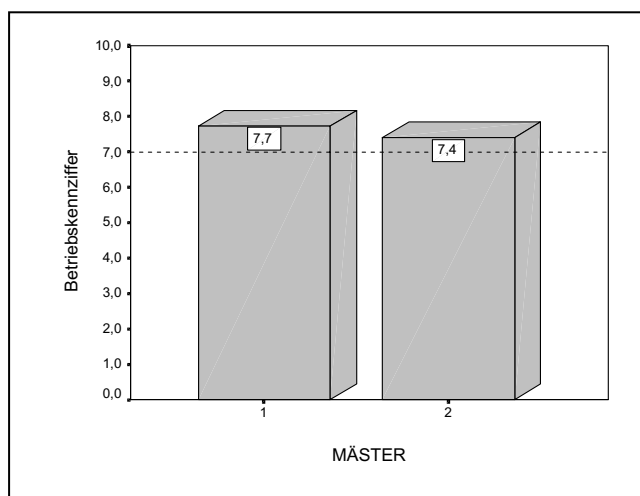
Bewertungsnote	Beurteilung im SOLL-IST-Vergleich
10–9	gut geeignet: - tier- und verhaltensgerecht - Wirkung: gesundheits- und leistungsstimulierend - Einhaltung der Hygienenormen gewährleistet - Einhaltung von SOLL-Werten
8–7	geeignet: - weitgehend tier- und verhaltensgerecht - Wirkung: leistungsmindernd - Einhaltung der Hygienenormen weitgehend gewährleistet - geringfügige Überschreitung von SOLL-Werten
6–4	bedingt geeignet: - wenig tier- und verhaltensgerecht - Wirkung: gesundheitsgefährdend - Einhaltung der Hygienenormen eingeschränkt - häufige Überschreitung von SOLL-Werten
3–2	wenig geeignet: - nur bedingt tier- und verhaltensgerecht - Wirkung: gesundheitsschädigend - Einhaltung der Hygienenormen nur ansatzweise gewährleistet - nahezu kontinuierliche, starke Überschreitung von SOLL-Werten
1–0	nicht geeignet: - nicht tier- und verhaltensgerecht - Wirkung: stark gesundheitsschädigend - Einhaltung der Hygienenormen nicht gewährleistet - kontinuierliche, schwerwiegende Überschreitung von SOLL-Werten



**Abb. A2: Gegenüberstellung der Betriebskennziffer der Ferkelerzeugerbetriebe**



**Abb. A3: Gegenüberstellung der Betriebskennziffer der Ferkelaufzuchtbetriebe**



**Abb. A4: Gegenüberstellung der Betriebskennziffer der Mastbetriebe**

## **8 Konsequenzen für weitere Forschungsaktivitäten**

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes zeigen, dass das Akute-Phase-Protein Haptoglobin in Kombination mit Checklisten eingesetzt Schwachstellen in den Betrieben aufdecken kann. Als Screeningparameter leistet es somit einen wertvollen Beitrag im präventiven Gesundheitsmanagement. Deutlich wurde jedoch auch, dass ein langfristiger und effektiver Einsatz als Screeningparameter nur mit Hilfe eines Schnelltests möglich ist. Nur so ist es dem Tierarzt, Landwirt oder auch Berater direkt vor Ort möglich anhand der Testergebnisse Entscheidungen für die Produktion zu treffen, wie z.B. die getrennte Aufstallung von Risikogruppen.

Die weitere Forschung auf diesem Gebiet sollte sich aus diesen Gründen mit der Entwicklung und Validierung eines Schnelltestes befassen. Der Test sollte als Vollbluttest im Dip-Stick-Verfahren zu gebrauchen sein. Das benötigte Probenvolumen wäre somit minimal und würde damit auch nur einen minimalen Eingriff für das Tier bedeuten. Aufbauend auf den hier entwickelten Teststrategien wäre der Einsatz eines Haptoglobin-Schnelltests möglich.

## **9 Liste über Veröffentlichungen**

PETERSEN, B., KNURA-DESZCZKA, S., PÖNSGEN-SCHMIDT, E., GYMNICH, G.  
(2002)

Computerised Food Safety Monitoring in Animal Production  
Livestock production Science 1, 2002, im Druck

## **10 Liste über Vorträge**

PETERSEN, B., GYMNICH, S., LIPPERHEIDE, C., KNURA-DESZCZKA, S.

Präsentation erster Ergebnisse im Rahmen eines Arbeitstreffens mit Landwirten, Tierärzten  
und Vertretern der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Soest 06.03.2001

PETERSEN, B.

Computerised Food Safety Monitoring in Animal Production

52<sup>nd</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Budapest, 26.-29-  
08.2001, Hungary

GYMNICH, S., KNURA-DESZCZKA, S., PETERSEN, B.

Vortrag anlässlich eines Workshops mit Landwirten, Tierärzten und Vertretern der  
Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Haus Düsse, Bad Sassendorf 21.01.2002

GYMNICH, S.

Präsentation anlässlich der Informationsveranstaltung „Informationen zur Ferkelaufzucht“,  
Haus Düsse, Bad Sassendorf, 14.03.2002

## **11 Liste über Posterpräsentationen, Vorführungen und Demonstrationen**

GYMNICH, S.; PETERSEN, B.

Haptoglobin as a screening parameter in health management systems in the piglet rearing  
Posterpräsentation – Third European Colloquium on Food Safety and Acute Phase Proteins,  
23.-25.05.2002, Boorn, Niederlande

## 12 Kurzfassung

Ziel der Untersuchung war es, zu klären inwieweit und zu welchen Zeitpunkten das Akute-Phase-Protein Haptoglobin als Screeningparameter im Rahmen von Gesundheitsvorsorgeuntersuchungen in der Ferkelaufzucht eingesetzt werden kann, um Risikogruppen rechtzeitig zu erkennen sowie auf Medikamenteneinsatz in der jeweiligen Umstellungsphase zu verzichten.

Es standen 1885 Datensätze von Einzeltieren aus 49 Indikatortiergruppen von sieben Ferkelerzeuger-, 15 Ferkelaufzucht- sowie zwei Mastbetrieben zur Verfügung. Es zeigte sich, dass bei Ferkeln aus einer Herkunft zum Zeitpunkt des Einstellens in die Aufzucht signifikant niedrigere Haptoglobinkonzentrationen zu finden waren, als bei Tiergruppen, die aus mehreren Herkünften stammten. Deutlich war der Zusammenhang zwischen Mängeln im Hygienestatus der Ferkelerzeuger- sowie Ferkelaufzuchtbetriebe bei der Eingangs-, Zwischen- und Endprüfung, geringeren täglichen Zunahmen in der späteren Aufzucht sowie höheren Medikamentenkosten pro Tier und im Mittel erhöhten Haptoglobinwerten der Indikatortiergruppen.

Die vorgeschlagenen Teststrategien sehen die Messung des Akute-Phase-Proteins Haptoglobin in Kombination mit Checklisten- und Punktbewertungssystemen im Rahmen von überbetrieblichen Gesundheitsmanagementsystemen vor. Günstige Probenentnahmezeitpunkte sind dabei für die Eingangsprüfung drei Tage vor dem Umstallen im Herkunftsbetrieb oder unmittelbar bei Anlieferung im Aufzuchtbetrieb, für die Zwischenprüfung drei Wochen nach dem Einstellen und für die Endprüfung drei Tage vor dem Ausstallen in die Mast.

Diese Untersuchungsstrategien geben dem Landwirt, den bestandsbetreuenden Tierärzten, den Beratern etc. ein Instrument an die Hand, das zum einen erlaubt Risikogruppen direkt beim Einstellen zu erkennen und somit direkte und gezielte Maßnahmen, wie getrennte Aufstallung oder Medikationen, zu ergreifen. Dadurch wird es möglich den Medikamenteneinsatz in der Einstellungsphase gezielter vorzunehmen, indem man auf Einstellungsprophylaxen gegebenenfalls verzichten kann. Zum anderen können mit den beschriebenen Untersuchungsstrategien Schwachstellenanalysen auf den Betrieben durchgeführt werden, um die eigene Produktion zu optimieren.