

## Möglichkeiten der Kokzidioseprophylaxe beim Geflügel

Dr. Cornelia Malz (Cuxhaven)

### Epidemiologie

Wichtigste und artenreichste Gruppe der Kokzidien beim Geflügel sind die Eimeria-Arten. Eimerien sind weltweit verbreitet und verursachen insbesondere in der Intensivhaltung mit abgesonderter Jungtieraufzucht große Probleme. Die Kokzidiose ist eine durch einzellige Parasiten - sogenannte Protozoen - hervorgerufene Darminfektion, die insbesondere bei jungen empfänglichen Tieren zu Erkrankungen führen kann. So treten Todesfälle - in Abhängigkeit von der beteiligten Erregerart - zwar eher selten auf, allerdings sind die wirtschaftlichen Schäden, unter anderem verursacht durch schlechte Futterverwertung/Medikamentenverbrauch etc., erheblich.

### Erregerbeschreibung

Die Kokzidiose beim Geflügel wird von einem oder mehreren Eimeria-Arten verursacht. Insgesamt 7 unterschiedlich pathogene Eimeria-Arten sind zzt. bekannt: Eimeria (E.) acervulina, E. maxima, E. tenella, E. brunetti, E. necatrix, E. mitis und E. praecox.

Insbesondere beim Mastgeflügel sind in der Mehrzahl der Fälle Infektionen mit E. tenella, E. maxima und E. acervulina nachzuweisen.

Die Schwere des Krankheitsverlaufes variiert erheblich und hängt von verschiedenen Faktoren und deren Wechselwirkungen untereinander ab: so spielt die Anzahl der aufgenommenen Oozysten, die Erregerereigenschaften als auch die Anfälligkeit des Wirtes (Alter, Immunitätslage) eine wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang kommt auch den Haltungsbedingungen eine entscheidende Bedeutung zu. In der Intensivtierhaltung, wo größere Tiergruppen auf engem Raum gehalten werden, entstehen ideale Bedingungen für die Erregerausbreitung, Übertragung und Reinfektionen. Gefährdet sind insbesondere Tiere in Bodenhaltung, d. h. Mast, Junghennenaufzucht und Legehennenaufzucht in Boden- und Auslaufsystemen, da bei diesen Haltungsformen die Tiere ungehindert mit Kot in Kontakt kommen und somit auch mit den Erregern, die mit dem Kot ausgeschieden und übertragen werden.

### Krankheit

#### Krankheitsverlauf / Vermehrungszyklus

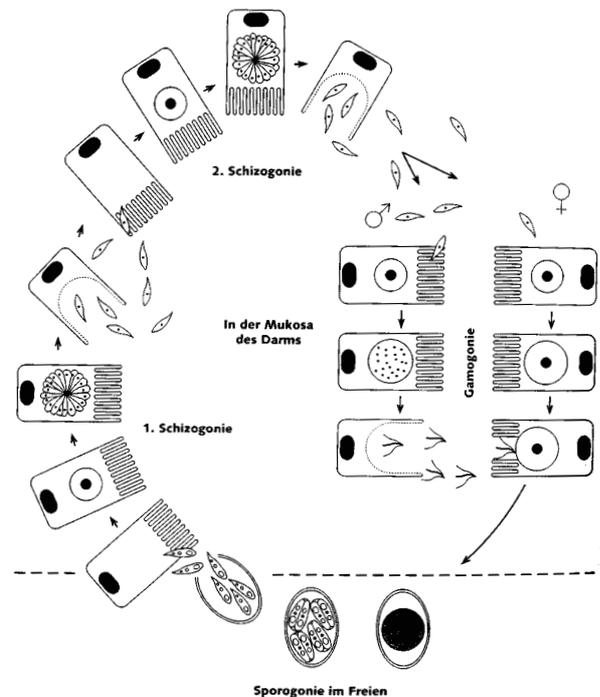
Das Überleben der Parasiten hängt davon ab, sich erfolgreich mittels Infektion eines Zwischenwirtes - im konkreten Fall des Geflügels - zu vermehren. Auch die Eimeria-Arten haben sich wie die meisten Parasiten auf einen Wirt spezialisiert. So sind die Kokzidien des Geflügels nicht übertragbar oder infektiös für andere Tierarten oder den Menschen.

Die Infektion erfolgt ausschließlich oral durch Aufnahme der infektiösen Dauerstadien, den sporulierten Oozysten. Sie enthalten 4 Sporozysten mit jeweils 2 Sporozoiten. Nach Aufnahme der Oozysten wird deren Hülle im Magen-Darmtrakt zersetzt und die Sporozoiten freigesetzt. Diese dringen in jeweils vorbestimmte Darmzellen ein. Damit startet ein mehrphasiger Vermehrungszyklus, der mit

unterschiedlich starker Zerstörung der befallenen Zellen und entsprechenden klinisch, pathologisch-anatomischen Veränderungen einhergeht (s. Abb. 1). Die mit der Zerstörung der Zellen freigesetzten Oozysten werden mit dem Kot ausgeschieden und sporulieren innerhalb von 48 Stunden außerhalb des Wirtes. Hierdurch werden sie infektiös, der Kreislauf hat sich geschlossen.

Oozysten sind aufgrund ihrer chitinhaltigen Außenhülle, extrem widerstandsfähig gegenüber Umwelteinflüssen und können monatelang in der Außenwelt überleben, was ihre systematische Bekämpfung sehr erschwert.

**Abbildung 1: Infektions- und Vermehrungsablauf nach Aufnahme von infektiösen E. spp. Oozysten**



### Klinisches Bild

Klinisch erkrankte oder an Kokzidiose verendete Tiere zeigen i. d. R. erregertypische Veränderungen. Die einzelnen Eimeria-Arten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer

- Pathogenität (krankmachende Wirkung),
- Lokalisation im Darmkanal des Wirtes,
- Vermehrungseigenschaft

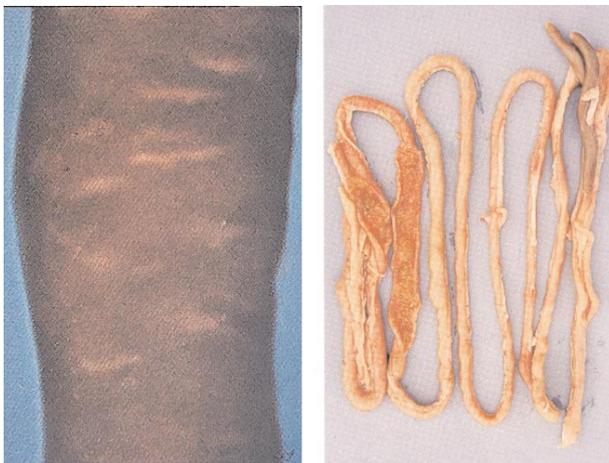
voneinander. Einzelheiten dazu sind der Tabelle 1 sowie Abbildung 2 und 3 zu entnehmen.

Während die Eimeria-Arten E. necatrix und E. tenella eine ausgeprägte Pathogenität mit z. T. hohen Mortalitätsraten entwickeln können, verursachen E. maxima, und E. acervulina eher wirtschaftliche Schäden infolge schlechter Futterverwertung. Die geringste Pathogenität geht von E. mitis aus.

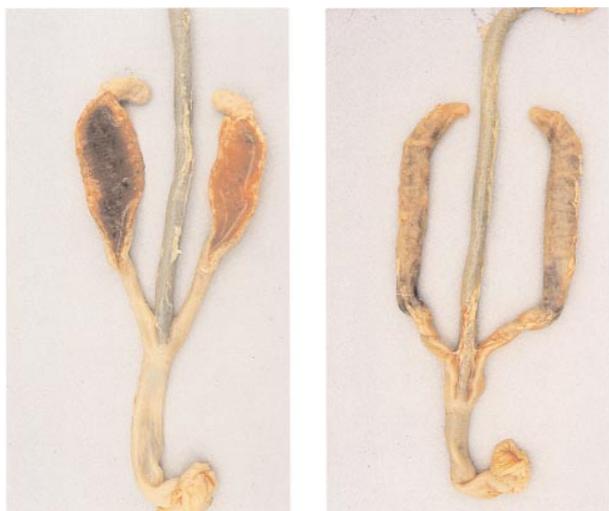
**Tabelle 1: Übersichtsdarstellung einiger Geflügel relevanter Eimeria-Arten hinsichtlich Größe, Entwicklungszeit und krankmachenden Eigenschaften (in Anlehnung an die Übersichtstabelle von Rommel (Boch, Supperer, 2002))**

Eimeria Art	Vermehrungszeit	Sitz	Pathogenität	Sichtbare Darmschäden	Darminhalt
<i>E. acervulina</i>	4 Tage	vorderer Dünndarm	+	weißfaserige Querstreifung	cremeartig, schleimig
<i>E. tenella</i>	6 Tage	Blinddärme	+++	blutiger Durchfall	blutig
<i>E. maxima</i>	5 Tage	mittlerer Dünndarm	++	verdickte Schleimhaut, Blutungen	schleimig, rosa
<i>E. brunetti</i>	5 Tage	Dickdarm	++	blutiger Durchfall, Nekrosen	schleimig, blutig, bröckelig
<i>E. necatrix</i>	6 Tage	mittlerer Dünndarm	+++	blutiger Durchfall	schleimig, blutig
<i>E. mitis</i>	4 Tage	Dickdarm, Blinddarm, Rektum	+	nicht ausgeprägt	normal

**Abbildung 2: Typische Darmschäden nach einer Infektion mit *E. acervulina***



**Abbildung 3: Typische Darmschäden nach einer Infektion mit *E. tenella***



Deutlich zu erkennen sind die weißen Plaques und Querstreifen im Dünndarmbereich bei *E. acervulina* und die blutig veränderten Blinddärme bei der *E. tenella*-Infektion.

Nach einer überstandenen Kokzidien-Infektion entwickeln überlebende Tiere eine lang andauernde Immunität gegenüber diesen spezifischen Erregern. Allerdings ist diese Schutzwirkung nicht auf die anderen *Eimeria*-Arten übertragbar, wodurch nur ein teilweiser Schutz aufgebaut wird, die Tiere bleiben damit empfänglich gegenüber diesen Erregern.

**Bekämpfungsmaßnahmen**

Die Bekämpfung der Kokzidiose erfolgt in erster Linie durch Reduktion des Infektionsdruckes innerhalb der Herde. Dazu zählen nicht nur optimierte Haltungsbedingungen wie trockene Einstreu, unterstützende Vitamingaben, reduzierte Besatzdichte sondern auch Säuberung und Desinfektion der Ställe mit geeigneten Desinfektionsmitteln vor Neubelegung.

Da allerdings wie bereits erwähnt, die Kokzidien weltweit verbreitet und zudem ausgesprochen widerstandsfähig gegenüber Umwelteinflüssen sind, überleben immer wieder Oozysten, die wiederum zu neuen Ansteckungen führen können. Aus diesem Grund kann bis heute auf weitergehende Bekämpfungsmaßnahmen nicht verzichtet werden.

In den vergangenen Jahrzehnten erfolgte die Kontrolle der Kokzidiose in erster Linie über den Einsatz von Kokzidiostatika, die über das Futter verabreicht wurden. Dabei handelt es sich um chemische Substanzen, die hemmend oder zerstörend in den Lebenszyklus der Kokzidien eingreifen.

Vor Allem im Broilerbereich fanden diese Produkte während der vergangenen Jahrzehnte breite Anwendung, da mit relativ geringem Kostenaufwand die Tiere während der kurzen Mastperiode über geschützt werden konnten. Ohne diese Substanzen wäre die Entwicklung der Geflügelindustrie in dem vorliegenden Maße nicht denkbar gewesen.

Die zunehmende Sensibilisierung der Verbraucher und der Behörden gegenüber möglichen Rückständen hat in den vergangenen Jahren allerdings dazu geführt, dass vermehrt Vorbehalte gegen die Verwendung dieser so genannten Futterzusatzstoffe laut geworden sind, was bereits zu einem Verbot und Wegfall verschiedener Substanzen geführt hat. So wird auch der Einsatz der Kokzidiostatika nicht mehr als unproblematisch eingestuft.

Den Intentionen der Europäischen Kommission zufolge sollen die bislang noch verbliebenen Kokzidiostatika Übergangsweise noch bis zum 01.01.2009 eingesetzt werden

können. Ob und wenn ja welche der verbleibenden Produkte bis dahin erfolgreich „nachzugelassen“ werden, bleibt abzuwarten. Des Weiteren wird noch darüber diskutiert, ob die Kokzidiostatika weiterhin dem Futtermittelrecht unterliegen oder zukünftig als Arzneimittel eingestuft werden sollen, was ihre breitere Verwendung im Rahmen der Vorsorge (Prophylaxe) sehr erschweren würde. Zwar werden die verschiedenen Maßnahmen und Optionen immer noch diskutiert, aber es ist doch absehbar, dass es Alternativen zur Bekämpfung der Kokzidiose gerade für den Bereich der Broilermast geben muss. Zudem sollte noch berücksichtigt werden, dass bedingt durch den verbreiteten Einsatz und der Fähigkeit der Eimeria-Arten unempfindliche Stämme zu entwickeln, zunehmend Resistenzprobleme auftreten. Während in den vergangenen Jahrzehnten unterschiedlich wirkende Substanzen alternierend eingesetzt werden konnten, um einer Resistenzbildung vorzubeugen (so genannte Rotationsprinzip), ist dies heutzutage aufgrund fehlender Alternativen nur noch bedingt bzw. gar nicht mehr möglich.

Damit stellt sich konsequenterweise die Frage, wie die Tiere zukünftig auch ohne Kokzidiostatika ausreichend geschützt werden können.

Anstrengungen resistente Tiere, die weniger anfällig gegenüber Kokzidiose-Erregern sind, zu züchten, waren in der Vergangenheit wenig erfolgreich, so dass diese Ansätze nicht mehr weiter verfolgt wurden.

Viel versprechender dagegen waren Impfversuche. Wie bereits erwähnt, entwickeln überlebende Tiere nach überstandener Kokzidien-Infektion eine lang andauernde Immunität gegenüber dieser Eimeria-Art. So wurde bereits 1938 von JOHNSON die Möglichkeit einer Impfung durch Verabreichung von Oozysten untersucht, der erste kommerzielle Impfstoff in den fünfziger Jahren in den USA auf den Markt gebracht.

Die Impfung hat das Ziel, durch kontrollierte und gezielte Infektion mit pathogenen (wilden) oder abgeschwächten sogenannten attenuierten Erregern, frühzeitig eine Immunität zu erzeugen, die die Tiere vor den Schäden einer späteren Feldinfektion schützt. Diese Erstinfektion hinterlässt im Allgemeinen eine gute Immunität, die sogar die Ausscheidung der Oozysten verhindern kann, wodurch auch der Infektionsdruck innerhalb der Herde gesenkt wird.

In den vergangenen Jahrzehnten wurden bereits verschiedene Impfstoffe unterschiedlicher Art entwickelt. Bislang wurden die Impfstoffe aber überwiegend im Zucht- oder Legehennenbereich eingesetzt, wo sich aufgrund der langen Lebensdauer die Impfung ökonomisch durchsetzen konnte.

In Abhängigkeit von der verwendeten Art der Kokzidien Erreger können die zzt. vorhandenen Impfstoffe in verschiedene Kategorien unterteilt werden:

### 1. Impfstoffe, die lebende, nicht abgeschwächte Erreger enthalten

Diese Impfstoffe enthalten sporulierte also infektiöse, nicht abgeschwächte Oozysten. Nach erfolgter oraler Aufnahme werden im Magen-Darm-Trakt die Oozystenhüllen aufgelöst und die infektiösen Sporozoiten freigesetzt. Es beginnt ein Vermehrungszyklus wie bereits für die natürliche Infektion beschrieben. Infolge dieser Vermehrung können ähnliche oder bei überschießender Reaktion auch die-

selben klinischen Befunde wie bei einer Feldinfektion auftreten, z. B. Darmschäden und/oder Gewichtsverlust.

Im Idealfall sollten alle Tiere einer Herde gleichzeitig in den ersten Lebenstagen eine Menge an Oozysten aufnehmen, die klinisch gut vertragen wird und andererseits eine ausreichende Immunantwort hervorruft.

Da die Schutzwirkung erregerspezifisch ist, müssen die Impfstoffe eine Mischung verschiedener Eimeria-Arten enthalten, damit die Tiere gegenüber den wichtigsten Kokzidien-Erregern ausreichend geschützt sind. Dies wiederum ist nicht unproblematisch.

Um eine ausreichende Verträglichkeit zu gewährleisten, können gerade die pathogeneren Kokzidien-Erreger nur in geringen Mengen appliziert werden. Der Aufbau einer belastbaren Immunität ist dadurch von einer Zirkulation der Erreger innerhalb der Herde abhängig. Die Lebendimpfstoffe wurden bislang entweder über das Trinkwasser oder über das Futter verabreicht, wobei die korrekte Applikation nicht einfach war. Durch Absinken der Oozysten in den Wasserleitungen resp. Eintrocknen auf dem Futter beispielsweise war nicht immer gewährleistet, dass alle Tiere von Beginn an eine ausreichende Menge an Oozysten aufnahmen und sich gleichmäßig mit den Erregern auseinander gesetzt hatten. Infolge des sich allmählich in der Herde aufbauenden Erregerdruckes (vermehrungsbedingt) konnten Tiere, die bis dahin noch keinen Kontakt zu den Impfoozysten hatten, durch plötzliche Aufnahme hoher Oozystenmengen, ernsthaft an Kokzidiose erkranken.

Des Weiteren sollte auch berücksichtigt werden, dass mit der Impfung „fremde pathogene“ Erreger in eine Herde verbracht werden, die aber u. U. nicht ausreichend gegenüber den „vorherrschenden Feldstämmen“ schützen.

### 2. Impfstoffe, die lebende, abgeschwächte (attenuierte) Erreger enthalten

Diese Impfstoffe enthalten Kokzidien-Erreger, die auf verschiedene Art und Weise ihre krankmachenden Eigenschaften weitestgehend verloren haben z. B.

- a) durch radioaktive Bestrahlung,
- b) durch Vermehrung auf Eiern (nicht mehr im Tier),
- c) durch Selektion hinsichtlich eines verkürzten Entwicklungszyklus sogenannte frühreife Stämme (precocious lines).

Von den genannten Methoden, hat sich bislang nur die Auswahlmethode hinsichtlich der verkürzten Entwicklungszeit (frühreife Stämme) durchgesetzt. Entsprechende Impfstoffe, die die frühreifen Eimeria-Stämme enthalten, werden seit mehreren Jahren erfolgreich zu Impfpurposes eingesetzt. Bei den anderen genannten Attenuierungsverfahren (Abschwächung der pathogenen Eigenschaften) konnten diese entweder nicht auf alle relevanten Erreger angewendet werden, oder das Verfahren an sich konnte nicht befriedigend zu Ende entwickelt werden.

Die frühreifen sogenannten „precocious“ Stämme zeigen im Vergleich zu den Feldstämmen neben einem verkürzten Entwicklungszyklus, u. a. ein reduziertes Vermehrungspotenzial und eine geringere Pathogenität, was sie sehr verträglich macht. Aufgrund des reduzierten Vermehrungspotenzials muss bei der Ausbringung sehr dar-

auf geachtet werden, dass der Impfstoff schnell von möglichst vielen Tieren aufgenommen wird.

Auch bei diesen Impfstoffen werden die wichtigen Kokzidien-Erreger miteinander kombiniert, um eine ausreichende Schutzwirkung zu gewährleisten. Im Gegensatz zu den nicht abgeschwächten Lebendimpfstoffen treten überschießende Impfreaktionen wie sie bei der Anwendung nicht abgeschwächter Lebendimpfstoffe beobachtet werden können bei sachgemäßer Ausbringung nicht oder nur im geringen Ausmaß auf. Allerdings ist im Rahmen der Oozystenvermehrung auch bei diesen Produkten mit einem vorübergehenden Gewichtsverlust, der von leichten Darmschäden begleitet wird, zu rechnen. Der Gewichtsabfall wird nach überstandener „Infektion“ wieder aufgeholt (sogenanntes kompensatorisches Wachstum).

**3. Neue Entwicklungsansätze**

Eine ganz andere Impfstrategie wird mit einem neu entwickelten Impfstoff verfolgt, der als öliger Totimpfstoff an Elterntiere verabreicht wird. Im Gegensatz zu den bereits beschriebenen Lebendimpfstoffen, wo immer verschiedene Kokzidien-Erreger kombiniert verabreicht werden, werden bei diesem Impfstoff nur Teile eines einzigen Erregers verwendet.

Der Impfstoff enthält Extrakte eines bestimmten Entwicklungsstadiums von *E. maxima*. Die Elterntiere werden zweimalig im Laufe der Produktion intramuskulär geimpft. Als Reaktion auf die Impfung entwickeln die Tiere hohe Konzentrationen an spezifischen Antikörpern, die an die Nachkommen weitergegeben werden. Die Küken sollen somit ca. 3 Wochen lang geschützt sein. Die zwischenzeitliche Aufnahme von natürlicherweise vorkommenden Feldoozysten soll eine Auffrischung des Impfschutzes und somit eine Verlängerung der Immunität über die Mastdauer hinweg bewirken. Obwohl dieser Impfstoff nur Material eines Erregers enthält, sollen die Nachkommen (Broiler) geimpfter Elterntiere auch gegenüber anderen bedeutsamen Kokzidiose Erregern (*E. tenella*, *E. acervulina*) geschützt sein.

Ob sich dieses Impfprinzip tatsächlich in der Praxis bewähren und durchsetzen wird, bleibt abzuwarten.

**Anwendung der Lebendimpfstoffe im Broilerbereich**

Im Broilerbereich - speziell in der Kurzmast - waren bis vor Kurzem noch Kokzidiostatika Mittel der Wahl bei der Kokzidiose-Prophylaxe. Die Anwendung von Kokzidien-Impfstoffen erfolgte hauptsächlich bei alternativen Produktionsformen (Erzeugung von Weide- oder Biohähnchen) resp. in Ländern, in denen traditionell die Langmast durchgeführt wird.

Nicht nur die zunehmend restriktive Handhabung der Kokzidiostatika und ihre unsichere Zukunft, sondern auch neue Erkenntnisse zu den Impfstoffen, wie z. B. zur Art der Verabreichung und deren Wirtschaftlichkeit (Einfluss auf das Mastergebnis) haben dazu beigetragen, dass die Kokzidien-Impfstoffe weltweit vermehrt beim Broiler eingesetzt werden. So war man lange Zeit davon ausgegangen, dass Eintagsküken aus verschiedenen Gründen heraus nicht geimpft werden können, z. B. aufgrund ungenügend ausgebildeter Verdauungsenzyme oder vorherrschender mütterliche Antikörper. Die Impfung erfolgte deshalb i. d. R. erst am Ende der 1. Lebenswoche. Umfangreiche Unter-

suchungen aus den vergangenen Jahren belegen, dass lebende Kokzidien-Impfstoffe auch bei Eintagsküken mit Erfolg eingesetzt werden können.

Neue Anwendungstechniken lassen zudem die Verabreichung der Lebendimpfstoffe auch für den Broilerbereich interessant werden. Der Impfstoff kann z. B. mittels Spraykabinett oder Sprayapplikator noch in der Brüterei direkt über den Tieren versprüht werden. Der Zusatz von Farbstoffen soll die Küken animieren, den aufgesprühten Impfstoff schnell vom Gefieder abzupicken. Auch die Ausbringung des Impfstoffes in der Farm über das Futter oder über gelförmige Zubereitungen wurden mit dem Ziel untersucht, eine homogene und schnellere Aufnahme der Oozysten durch die Küken zu gewährleisten.

Ganz andere Ansätze werden mit der Injektionstechnik verfolgt, die von verschiedenen Forschern ausprobiert werden. So werden die Impfstoffe entweder noch vor dem Schlupf direkt in den Embryo injiziert oder nach dem Schlupf in den Dottersack.

Wie bereits für die oralen Impfstoffe beschrieben, kommt es auch bei diesen neuen Verfahren zu einer Vermehrung der Oozysten im Tier, wodurch die Immunantwort hervorgerufen wird.

Ob die Injektionstechniken hinsichtlich Wirksamkeit und Verträglichkeit den herkömmlichen oralen Anwendungen überlegen sein werden, bleibt abzuwarten.

**Zusammensetzung der Impfstoffe**

Wie bereits mehrfach erwähnt, induzieren die *Eimeria*-Arten eine Spezies spezifische Immunantwort, weshalb die wichtigsten *Eimeria*-Arten kombiniert in einem Impfstoff enthalten sein sollten. In Abhängigkeit von der Produktions- resp. Lebensdauer unterscheiden sich die zzt. vorhandenen Lebend-Impfstoffe in ihrer Zusammensetzung.

Impfstoffe, die für den Broilerbereich bestimmt sind, enthalten i. d. R. die 3 *Eimeria*-Arten *E. acervulina*, *E. maxima* und *E. tenella*, da bei unter 6 Wochen alten Broilern *E. necatrix* und *E. brunetti* keine klinische Kokzidiose verursachen. *E. mitis* ist aufgrund der geringen pathogenen Wirkung in den meisten Impfstoffen nicht enthalten.

Bei Zucht- und Legetieren dagegen sollten alle genannten wichtigen Erreger enthalten sein. Eine Verwendung der „abgespeckten“ Broiler-Impfstoffe für Zucht- oder Legetiere sollte aufgrund der fehlenden *Eimeria*-Arten *E. necatrix* und *E. brunetti* nicht erfolgen, da die Tiere durch die längere Produktionszeit ansonsten stark gefährdet sind. Einzelheiten dazu sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

**Tabelle 2: Übersicht über verschiedene Impfstoffzusammensetzungen**

Eimeria acervulina Eimeria maxima Eimeria tenella	} }	für Broiler bedeutsam
zusätzlich Eimeria mitis		Pathogenität bislang umstritten
Eimeria necatrix Eimeria brunetti		für schwere Broilermast/Zucht- und Legetiere zusätzlich bedeutsam

Da wie bereits ausgeführt, eine Kokzidiose-Impfung mit Lebendimpfstoffen die Tiere in ihrer Entwicklung vorübergehend beeinträchtigen kann, sollte für die kurzlebigen Broiler ein verträglicher Impfstoff zur Anwendung kommen, der zu einem möglichst frühen Zeitpunkt eine Schutzwirkung hervorruft.

Zahlreiche Studien, die mit dem Einsatz z. B. von abgeschwächten Kokzidien-Erregern (precocious Stämmen) durchgeführt wurden, zeigen, dass diese Impfstoffe beim Broiler gut verträglich sind. Mit Erreichen des Höhepunktes der Erregervermehrung kann es bei den Tieren zwar zu einem vorübergehenden Leistungseinbruch kommen, der aber nach Ausbildung der Immunantwort wieder aufgeholt wird.

Bei nicht attenuierten Lebendimpfstoffen, die in Europa bislang noch nicht zum Einsatz kamen, können diese Leistungseinbrüche eventuell stärker ausfallen, was aber in kontrollierten Studien noch genauer untersucht werden müsste.

### **Ausblick**

Auch wenn zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht endgültig absehbar ist, wie zukünftig die Bekämpfung der Kokzidiose gerade für den Broilerbereich aussehen wird, ist doch erkennbar, dass mit dem zunehmenden Wegfall an Kokzidiostatika entsprechend geeignete Impfstoffe an Bedeutung gewinnen werden. Dieser Trend ist weltweit zu beobachten. Mit wachsender Erfahrung und Anwendung werden sicherlich auch mehr Informationen vorliegen, die dazu beitragen werden, die Impfung so schonend und effektiv wie möglich durchzuführen.

Abzuwarten bleibt allerdings, ob mit dem zunehmenden Einsatz von Impfstoffen und dem parallelen Wegfall von Kokzidiostatika und Leistungsförderern nicht andere Probleme auftreten werden, die bislang von den Futterzusatzstoffen mit unterdrückt wurden wie z. B. Clostridien-Infektionen.

Eventuell bietet der wechselnde Einsatz beider Prophylaxemaßnahmen - solange noch möglich - entscheidende Vorteile. So werden in verschiedenen Betrieben bereits Kokzidiostatika und Impfstoffe im Rotationssystem eingesetzt, um dem Aufbau von Resistenzen gegenüber den verbleibenden Kokzidiostatika entgegenzuwirken. Für diesen Zweck ist es wichtig, dass die Impfstämme gegenüber diesen Substanzen ausreichend empfindlich reagieren. Mit den empfindlichen Impfstoffsoozysten werden die vorherrschenden Feldstämme verdrängt und eine ausreichende Empfindlichkeit gegenüber den Kokzidiostatika in dem Betrieb aufrecht erhalten.

### **Zusammenfassung**

Die Kokzidiose ist eine der bedeutendsten Krankheiten in der Geflügelhaltung, die weltweit verbreitet im Wirtschaftsgeflügelbereich auftritt. Sie wird durch bestimmte Darmparasiten, den so genannten Kokzidien, verursacht.

Die Intensivierung der Geflügelproduktion mit der Haltung großer Tiergruppen auf engem Raum hat ideale Voraussetzungen für das Auftreten dieser wirtschaftlich bedeutenden Krankheit geschaffen. Der Schwerpunkt der Bekämpfung v. a. in der Broilerproduktion, lag bislang auf dem Einsatz von Kokzidiostatika, die prophylaktisch ins

Futter eingemischt über die Mastperiode hinweg, verabreicht wurden.

Die zunehmend kritische Einstellung von Seiten der Verbraucher und der Behörden gegenüber dem Einsatz von Chemikalien und Fütterungsantibiotika hat dazu geführt, dass in der Europäischen Gemeinschaft bereits eine Vielzahl an Substanzen verboten wurden resp. eine längerfristige Verwendung der noch verbleibenden Produkte generell in Frage gestellt sein dürfte. Der Druck auf die noch zur Verfügung stehenden Substanzen erhöht sich zwangsläufig, ein Anstieg an resistenten Stämmen ist zu befürchten. Damit auch in Zukunft die Geflügelproduktion ökonomisch durchgeführt werden kann, müssen neue Ansätze zur Kontrolle der Kokzidiose entwickelt werden, die Immunprophylaxe stellt eine mögliche Alternative dar.

### **Literatur**

Auf Anfrage bei der Verfasserin erhältlich