

Technische Hinweise zur Trinkwasserapplikation von *Salmonella*-Lebendimpfstoffen bei Geflügel

Dr. Michael Iburg (Cuxhaven)

1. Einleitung

Die in der Praxis durchführbaren Hygienemaßnahmen alleine reichen in der Regel nicht aus, Geflügelbestände gegen das Auftreten verlustreicher Erkrankungen zu schützen, besonders wenn die Farmanlagen in Regionen mit hohen Tierdichten lokalisiert sind (SCHOLTYSSSEK, 1987). Vielmehr hat sich gezeigt, dass die Prävention infektiöser Krankheiten beim Geflügel in einem hohen Maße eine Sache guter Hygiene in Verbindung mit einem angepassten Impfprogramm ist.

Die Verabreichung von Geflügelimpfstoffen mit dem Trinkwasser ist eine lange bekannte und häufig genutzte Form der Impfung. Diese Methode kombiniert die Vorteile der relativ einfachen und schnellen Verabreichung des Impfstoffes an eine große Zahl von Tieren mit den Vorteilen einer hohen Tiergerechtigkeit und Kosteneffizienz. Obgleich augenscheinlich „einfach“, erfordert diese Applikationsform hohe Sorgfalt, um zufrieden stellende Ergebnisse zu erzielen. Andererseits kann in Einzelfällen beobachtet werden, dass die Uniformität der Immunreaktion, gemessen zum Beispiel an den Antikörper-Titern, nach einer Massenimpfung über das Trinkwasser weniger homogen ist als die nach einer sorgfältig durchgeführten individuellen Impfung aller Tiere mittels Nadel oder Augentropf. Dieses beruht zu einem Teil auf der schwankenden Wasseraufnahme der einzelnen Tiere, zum größeren Teil aber auf dem möglichen negativen Einfluss des Wassers auf den Impfstoff selbst. Somit ist es wichtig, die Nachteile dieser Form der Impfung zu minimieren und damit die unbestreitbaren Vorteile dieser Applikationsform zu nutzen.

Gerade im Hinblick auf den Schutz vor Salmonellen ist die Trinkwasserimpfung ein zu bevorzugender Weg der Immunisierung, da auf diese Weise der natürliche Weg der Infektion nachgeahmt und so ein schneller und belastbarer Schutz gegen diese Keime erreicht wird.

2. Prinzipielle Gedanken zur Trinkwasserimpfung

Wie bereits erwähnt ist das Trinkwasser gut geeignet, um Lebendimpfstoffe in einem kurzen Zeitraum an eine große Anzahl von Tieren zu verabreichen. Diese Methode wird vor allem bei Impfstoffen gewählt, deren primäres Zielorgan vor allem der Verdauungstrakt und sein Immunsystem ist (IBD, Salmonellen). Aufgrund einer anatomischen Besonderheit beim Geflügel, dem Choanenspalt, ist diese Methode jedoch auch bis zu einem gewissen Grad für Impfstoffe mit Wirkung vor allem im Respirationstrakt geeignet, da der Impfstoff so direkt mit den Schleimhäuten der oberen Atemwege in Berührung kommt.

Für beide Anwendungen gelten die gleichen prinzipiellen Überlegungen:

- Alle Tiere müssen in der begrenzten Zeit der Impfung einen angemessenen Zugang zur Tränke haben (Platzangebot).
- Die angebotene Wassermenge muss ausreichend sein, den Bedarf aller Tiere zu decken (Wasserbedarf).

- Das Wasser muss von guter Qualität sein und sowohl den Ansprüchen der Tiere als auch denen des Impfstoffes genügen (Wasserqualität).
- Die Impfstoffe müssen unmittelbar vor dem Impfen angesetzt werden (Impfstoffqualität).
- Die Impfstoff-Lösung darf nicht mit Desinfektionsmitteln oder anderen „schädlichen“ Chemikalien in Berührung kommen (Impfstoff-Handling).

3. Der Impfstoff

Salmonella-Lebendimpfstoffe der LAH sind zur Impfung von Hühnern ab dem ersten Lebenstag vorgesehen. Der Hersteller empfiehlt eine dreimalige Impfung von Legehennen, beginnend mit einer Impfung am ersten Lebenstag, gefolgt von einer zweiten Impfung in der sechsten bis achten Lebenswoche sowie einer abschließenden Verabreichung in der 16. bis 18. Lebenswoche, mindestens drei Wochen vor Legebeginn.

Bei bestimmungsgemäßem Einsatz entwickeln die Legehennen auf diese Weise eine aktive Immunität gegen *Salmonella* Enteritidis und *Salmonella* Typhimurium. Aufgrund dieser Immunität reduzieren sich Kolonisierung, Invasion und Ausscheidung von *Salmonella* Enteritidis- und *Salmonella* Typhimurium-Feldstämmen und somit das mögliche Risiko für den Verbraucher, diesen Keim über die Nahrungskette aufzunehmen.

3.1 Berechnen der benötigten Impfstoffmenge

Die Angaben der Hersteller auf den Impfstoffampullen enthalten immer Informationen zur Anzahl der enthaltenen Dosen. Dabei gilt: 1 Dosis pro Tier, unabhängig von Alter oder Produktionsrichtung des Tieres.

Die empfohlenen Impfstoffmengen sollten nie reduziert werden! Es sind immer 1000 Dosen für 1000 Tiere einzusetzen. Dabei sollte im Zweifelsfall immer aufgerundet werden (so sollten zum Beispiel 2750 Tiere mit 3000 Impfdosen geimpft werden, wenn die kleinste Impfpulle 1000 Dosen enthält).

Des Weiteren sollte immer die korrekte Menge pro Haus angesetzt werden, also bei drei Häusern mit jeweils 6000 Tieren drei Ansätze mit jeweils 6000 Dosen Impfstoff, nicht ein Ansatz mit 18000 Dosen, der dann auf die drei Häuser verteilt wird. Ein solches Aufteilen der Impfstofflösung zwischen Häusern führt zu ungleichen Mengen an Antigen im Wasser und somit zu unterschiedlichen Impferfolgen.

3.2 Ansetzen des Impfstoffes

Lebendimpfstoffe sind nur begrenzt haltbar. Die auf dem Etikett ausgewiesene Haltbarkeitsdauer ist nur dann gewährleistet, wenn eine Lagerung bei Kühlschranktemperaturen und unter Ausschluss von Sonnenlicht erfolgt und das Vakuum in der Flasche unbeschädigt ist. Sobald die Impfstoffflasche aus der Kühlung genommen und unter Wasser geöffnet wird, beginnt der Titer abzufallen. Für

den Einsatz über das Trinkwasser bedeutet dieses zum einen, dass der Impfstoff nach dem Ansetzen zügig im Tränkewasser zu verteilen ist. Eine Dauer von zwei Stunden zwischen dem Ansetzen der Impfstofflösung und der Aufnahme durch das Tier ist anzustreben.

Salmonella-Lebendimpfstoffe sind so konzipiert, dass sie nur eine reduzierte Überlebensfähigkeit in der Umwelt haben (ein unabdingbares Muss, um die Sicherheit für den Verbraucher zu gewährleisten). Lebendimpfstoffe einzusetzen bedeutet deshalb auch, dass einige Vorsichtsmaßnahmen einzuhalten sind, um den Impfstamm nicht bereits vor dem Erreichen des Tieres zu schädigen oder zu zerstören.

Lebendimpfstoffe sollten immer in einem sauberen Raum angesetzt werden, auf einer sauberen Arbeitsfläche und mit sauberen Gerätschaften („Saubere“ in diesem Zusammenhang bedeutet auch „Frei von Desinfektionsmittel-Resten“). Des Weiteren ist darauf zu achten, dass die angesetzte Impfstofflösung nicht mit direktem Sonnenlicht in Kontakt kommt, da UV-Licht einen negativen Einfluss auf die Haltbarkeit von Lebendimpfstoffen hat.

Im Einzelnen werden die folgenden Gerätschaften benötigt:

- Einweg-Handschuhe,
- saubere Plastikeimer zum Ansetzen der Impfstofflösung,
- ein Kunststoff- oder Edelmixermixer (Schaumschläger),
- bei Vorratstank-Dosierung ein Paddel zum intensiven Durchrühren von Wasser, Milch und Impfstofflösungen,
- Magermilchpulver (99 % fettfrei, Lebensmittelqualität).

Es empfiehlt sich, zum Ansetzen der Impfstoffe benutzte Gerätschaften ausschließlich für diesen Zweck zu verwenden, eindeutig zu beschriften und separat zu lagern. Entrahmte Milch oder Magermilchpulver im Trinkwasser verbessern die Stabilität von Impfstoffen im Trinkwasser und werden daher allgemein als Zusatz bei allen Trinkwasserimpfungen empfohlen. Dabei hat sich gezeigt, dass eine Einsatzmenge von 2 g Magermilchpulver äquivalent zu einer Einsatzmenge von 2 l entrahmter Milch pro 1000 l Trinkwasser ist, auch wenn die Dosierungen berechnet auf Trockensubstanz um den Faktor 10 differieren.

Es gelten die folgenden Empfehlungen zum Einsatz von Milch und Magermilchpulver im Trinkwasser:

- Magermilchpulver 99 % fettfrei (2-4 g/Liter) oder Magermilch 0,1 % Fett (2-4 ml/Liter),
- in kaltes Wasser einrühren,
- 10 min warten,
- dann Impfstoff hinzufügen.

Das Ansetzen der Impfstofflösung geschieht wie folgt:

- Vor Beginn sind die Hände gründlich mit Seife zu reinigen (kein Desinfektionsmittel!). Das Benutzen von Einweghandschuhen ist dringend zu empfehlen.
- 5 bis 10 l Wasser in einem sauberen Eimer werden mit 2 bis 4 Gramm Magermilchpulver pro Liter versetzt, durchgemischt und danach für 10 Minuten stehen gelassen.
- In diesem Wasser werden danach die benötigten Impfstoffampullen aufgelöst und der Impfstoff gründlich ein-

gemischt (Das Öffnen der Ampullen hat unter Wasser zu erfolgen, um ein schnelles Auflösen des Impfstoffpellets zu gewährleisten.).

- Werden Vorratstanks als Wasserreservoir benutzt, so ist auch das Wasser in diesen Tanks mit einer ausreichenden Menge an Milchpulver zu versetzen (2 bis 4 g Magermilchpulver/l bzw. 2,0 bis 4,0 l entrahmte Milch pro 1.000 l Wasser).
- Schließlich wird die Impfstofflösung in den Vorratstank bzw. in die insgesamt benötigte Trinkwassermenge gegeben.
- Eine Besonderheit weisen hierbei die Dosierautomaten auf. Da hier eine kleine Menge der Impfstofflösung konstant dem Trinkwasser zudosiert wird, ist in diesem Fall die Menge an Magermilchpulver oder entrahmter Milch nicht auf die Menge an Impfstofflösung zu berechnen, sondern auf die Menge an insgesamt zu verabreichendem Trinkwasser. Werden zum Beispiel 5 l der Impfstofflösung mit 5 % dem Trinkwasser zugesetzt, also in 100 l Trinkwasser gemischt, dann sollte die Impfstofflösung nicht 5 x 2 (bis 4) Gramm Magermilchpulver enthalten, sondern 100 x 2 (bis 4) Gramm.
- Leere Impfstoff-Ampullen müssen adäquat entsorgt werden (Desinfektion oder Autoklavierung).

Nach dem Einsatz sollten die Gerätschaften zuerst mit kaltem, dann mit heißem Wasser (>70 °C) gründlich gereinigt und getrocknet und anschließend bis zum nächsten Einsatz trocken, sauber und staubfrei gelagert werden.

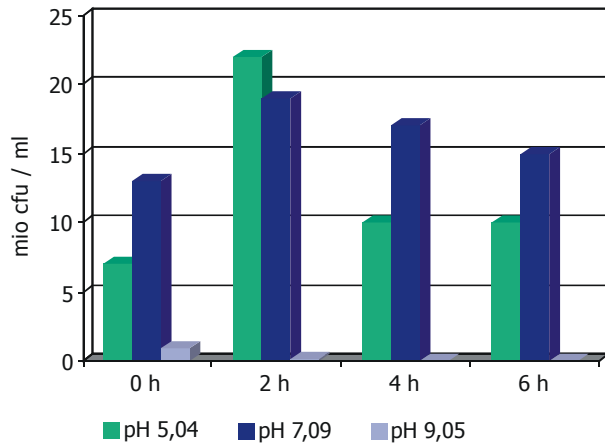
4. Das Wasser

Dem verwendeten Wasser kommt bei der Trinkwasserimpfung eine besondere Bedeutung als Transportmedium für den Impfstoff zu. Im Hinblick auf die Wasserqualität ist dabei insbesondere auf das Freisein von unerwünschten Stoffen wie Schwermetallen und organischen Schadstoffen zu achten wie auf eine einwandfreie bakteriologische Beschaffenheit. Darüber hinaus muss der pH-Wert richtig gewählt werden und es ist darauf zu achten, dass Geschmack und Geruch für das Tier akzeptabel sind, um die gewünschte Wasseraufnahme zu erreichen.

Es empfiehlt sich, Wasser von Trinkwasserqualität gemäß der Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001 zu verwenden, da in diesem Fall alle für eine Trinkwasserimpfung nötigen Anforderungen an das Wasser erfüllt werden (als Ausnahme hiervon sind der Nitrat- und Nitrit-Gehalt des Trinkwassers zu benennen, diese Substanzen können schon in der maximal zulässigen Trinkwasserkonzentration die Wirksamkeit von Lebendimpfstoffen beeinträchtigen) (BEHR et al., 2003). Bei einer eigenen Wasserversorgung aus einem Brunnen ist die Wasserqualität regelmäßig in einem dafür geeigneten Labor auf Härtegrad, Salzgehalt, Nitrate und bakterielle Verunreinigungen zu prüfen.

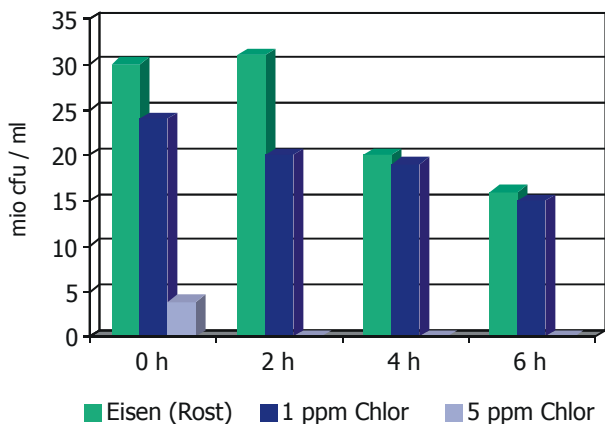
Die Stabilität von *Salmonella*-Lebendimpfstoffen wird durch einen hohen pH-Wert im Trinkwasser besonders negativ beeinflusst. Aus Abbildung 1 ist zu ersehen, dass der Impfstamm bei einem pH-Wert von 9,05 bereits nach 2 Stunden kaum noch nachweisbar, während in Trinkwasser mit einem sauren pH-Wert von 5,04 der Keim auch nach 6 Stunden noch deutlich präsent war. Dieses erscheint erklärbar aus der Tatsache, dass Salmonellen als Darmbewohner relativ niedrige pH-Werte in Magen und Duodenum überstehen müssen.

Abbildung 1: Stabilität von *Salmonella*-Lebendimpfstoff in Trinkwasser mit verschiedenen pH-Werten (Trinkwasser bei Raumtemperatur)



Auch höhere Gehalte an Eisen oder Chlor vermindern die Überlebensrate des Impfstammes im Trinkwasser deutlich. Dieses ist in Abbildung 2 zu erkennen. Bereits 5 ppm Chlor im Trinkwasser führen zu einer augenblicklichen Inaktivierung des Impfstammes.

Abbildung 2: Stabilität von *Salmonella*-Lebendimpfstoff in Trinkwasser unterschiedlicher Qualität (Trinkwasser bei Raumtemperatur)

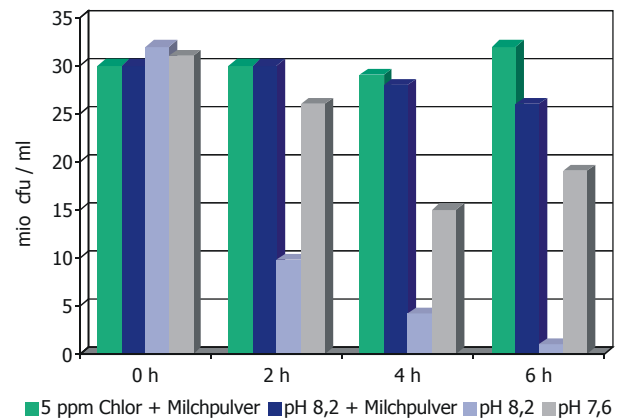


Wie bereits zuvor erwähnt, wird empfohlen, zum Schutz des jeweiligen Impfstoffes dem Trinkwasser Milch beziehungsweise Magermilchpulver zuzusetzen. Diese Empfehlung gilt auch uneingeschränkt für *Salmonella*-Lebendimpfstoffe. Wie aus Abbildung 3 zu ersehen ist, führte der Zusatz von Magermilch dazu, dass der Impfstamm trotz 5 ppm Chlor im Trinkwasser über 6 Stunden lang stabil war. Selbst die negativen Effekte erhöhter pH-Werte konnten so partiell aufgefangen werden.

5. Die Tränkesysteme

Nicht jedes Tränkesystem ist für die Trinkwasserimpfung geeignet. Bewährt haben sich bei Eintagsküken vor allem der Einsatz von Stülpränken, bei älteren Tieren auch Nippeltränksysteme. Offene Rinnenstränken sind nur dann geeignet, wenn das Wasser nicht kontinuierlich abfließt. Trän-

Abbildung 3: Einfluss von Milchpulver auf die Stabilität von *Salmonella*-Lebendimpfstoff im Trinkwasser



ken und Tränkeleitungen sind vor jeder Neubelegung gründlich zu reinigen und zu desinfizieren, hartes und eisenhaltiges Wasser kann die Tränkeventile bzw. Nippel verstopfen (Filter vorschalten, 40 bis 50 Mikrometer).

Wichtig bei der Impfung ist in jedem Fall die Sauberkeit der Tränkeanlage sowie das Freisein von Desinfektionsmitteln, Säuren oder anderen unerwünschten Stoffen in den Tränken und Leitungen. Es hat sich bewährt, bereits zwei Tage vor einer durchzuführenden Impfung auf eine Chlorierung oder sonst wie geartete Wasserdesinfektion zu verzichten, ebenso auf den Zusatz von Säuren.

5.1 Stülpränken

Stülpränken sind ein geeignetes System zur Impfung von Eintagsküken. Diese Tränken sind einfach zu säubern, zu füllen und auszubringen. Bei der Trinkwasserimpfung mittels Stülpränken ist darauf zu achten, dass alle Tiere in den zwei bis drei Stunden der Impfung zum Wasser gelangen können und dass sie das Wasser überhaupt erreichen können. Das Ansetzen der Impfstofflösung erfolgt wie unter 3.1 beschrieben. Zusätzlich zu den dort genannten Gerätschaften für die Herstellung der Impfstofflösung wird noch ein Messbecher (Litermaß) benötigt.

Die Berechnung des benötigten Trinkwassers erfolgt in erster Linie im Hinblick auf die Zahl der Stülpränken, nicht so sehr auf die Zahl der Tiere:

- In einem ersten Schritt muss die Zahl der benötigten Stülpränken errechnet werden. Nach Vorgaben der jeweiligen Managementprogramme sowie laut Angaben aus der Literatur benötigen Eintagsküken zwischen 0,5 und 2,5 cm Platz an der Tränke (Tab. 1). Somit ist eine Stülpränke ausreichend für eine Anzahl Tiere, die sich berechnen lässt aus dem Umfang der Tränke (Durchmesser der Tränke, multipliziert mit 3,14), dividiert durch den Platzbedarf eines einzelnen Tieres.
- Danach wird die Wassermenge bestimmt, die benötigt wird, um die freie für das Küken zugängliche Trinkrinne der Stülpränke zu füllen. Dieses geschieht am einfachsten mit Hilfe eines Messbechers.
- Die bestimmte Wassermenge wird mit der Anzahl der benötigten Stülpränken multipliziert.
- In die errechnete Gesamt-Wassermenge wird dann der Impfstoff eingebracht.

Tabelle 1: Tränkenbedarf für Küken und Legehennen (RAUCH und PETERSEN, 2003)

	Tränkerinnenseite je Tier (cm)	Tiere je Nippel
1. Woche	0,5	6-7
2. - 4 Woche	1,0	6-7
5. - 8. Woche	1,5	5-6
9. - 15. Woche	2,5	4-5
16. - 20. Woche	3,0	3-5
Legehennen	3,0	2-6 (75-100 Tiere pro automatischer Rundtränke)

Die angebotene Wassermenge beträgt in der Regel zwischen 2 und 4 ml pro Küken und ist somit ausreichend für zwei bis drei Stunden Tränkezeit.

Die „Niedersächsischen Empfehlungen zur Haltung von Legehennen in Boden- und Freilandhaltung“ von 1997 sehen folgende Werte vor:

- Rinnentränken - 2,5 cm Seitenlänge je Tier
- Rundtränken - max. 80 Tiere je Tränke (Empf.: 2,5 cm Tränkelänge je Tier)
- Nippeltränken - max. 12 Tiere je Nippel (Empf.: 6 Tiere je Nippel)

5.2 Nippeltränken

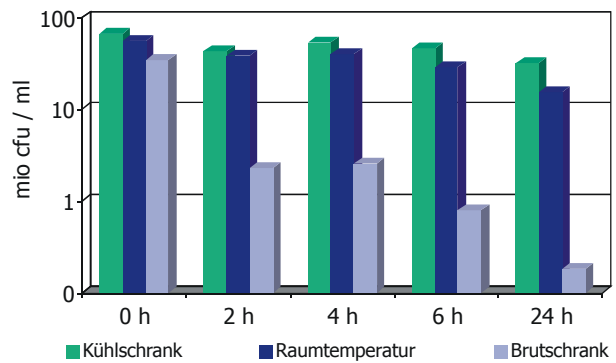
Nippeltränke-Systeme sind in der Geflügelindustrie weit verbreitet. Im Hinblick auf die Trinkwasserimpfung eignen sie sich vor Allem zur Impfung von Tieren, die älter als 3 Wochen sind, da erst in diesem Alter eine vorhersagbare Wasseraufnahme gewährleistet ist. Als Problem bei der Impfung mit „respiratorischen“ Impfstoffen, Impfstoffen also, die ihre Wirkung vor allem über den Respirationstrakt entfalten (IB, ND) ist der häufig unzureichende Antigenkontakt mit den Schleimhäuten des Respirationstraktes anzuführen. Für die Impfung gegen Salmonellen ist dieses System hingegen zu empfehlen.

Das Präparieren des Wasser-Impfstoffgemisches erfolgt wieder wie unter 3.1 beschrieben. Hierbei ist entscheidend, ob der Zusatz der Impfstofflösung zum Trinkwasser über einen Vorratstank oder über einen Dosierautomaten erfolgt, denn im einen Fall wird die Impfstofflösung bereits vor dem eigentlichen Impfen dem gesamten Trinkwasser zugesetzt, im anderen Fall erst im Verlauf der Impfkation dosiert.

Wie aus Abbildung 4 zu sehen ist, ist die Stabilität des Impfstoffes zu einem Teil abhängig von der Trinkwassertemperatur. Mit höheren Temperaturen verkürzt sich die Haltbarkeit der Impfstofflösung. Gerade in den Sommermonaten oder in heißen Gegenden der Erde kann es somit notwendig sein, die fertig angesetzte Impfstofflösung zu kühlen. Dieses kann im Fall des Einsatzes einer Dosierpumpe sehr einfach geschehen, indem die Impfstofflösung durch Eiswürfel gekühlt wird. Bei Einsatz eines Vorratstanks hingegen ist eine Kühlung nicht so einfach möglich.

Die Verteilung des Wassers im Stall erfolgt in jedem Fall über Schlauch- und Rohrleitungen. In diesen befindet sich zu Beginn der Impfung eine teilweise erhebliche Menge

Abbildung 4: Einfluss der Trinkwassertemperatur auf die Stabilität von Salmonella-Lebendimpfstoff



an (teilweise abgestandener) Trinkwasser. Dieses Wasser ist zu entfernen. Am besten erfolgt dieses durch „Spülen“ des gesamten Tränkesystems mit impfstoffhaltigem Wasser (d. h. durch Öffnen des jeweiligen Tränkesstranges am Ende und Auslaufenlassen des Trinkwassers bis zum Erscheinen des milchig-weißen impfstoffhaltigen Wassers). Um die Tiere nicht zu beunruhigen, erfolgt diese Tätigkeit am Besten im Dunkeln, morgens vor dem ersten Tränken.

6. Durchführung der Impfung

Neben der Wahl des richtigen Impfstoffes, der Wahl der richtigen Applikationsmethode des Impfstoffes und der fachgerechten Anmischung des Impfstoffes ist die Durchführung der Impfung von entscheidender Bedeutung bei jeder Impfung.

Oft wird empfohlen, eine Wassermenge zu wählen, die von den Tieren in zwei Stunden aufgenommen wird. Doch Küken und Legehennen zeigen einen zweigipfligen Tagesrhythmus bei der Wasseraufnahme, somit ist die Berechnung der jeweiligen Wassermenge oft mit Schwierigkeiten verbunden. Auch Literaturangaben zur Wassermenge, die für eine Trinkwasserimpfung benötigt wird, schwanken. Es ist empfehlenswert, am Tag vor einer Trinkwasserimpfung den Wasserverbrauch der Tiere stündlich aufzuzeichnen und somit eine verlässliche Information über die einzusetzende Wassermenge zu erhalten. Auch eine „Übungs-Impfung“, also die Durchführung einer Schein-Impfung am Tage vor der eigentlichen Impfung, kann eine gute Methode sein, den tatsächlichen Wasserverbrauch zu bestimmen. Sollte das nicht möglich sein, so können die in Tabelle 2 bzw. 3 genannten Zahlen als Richtwert gelten:

Tabelle 2: Wasserbedarf von Küken in der ersten Lebenswoche bei der Trinkwasserimpfung

Alter	Wassermenge (pro Tier)
2 - 3 Tage	3 ml
3 - 5 Tage	5 ml
5 - 7 Tage	7 ml

Tabelle 3: Wasserbedarf von Broilern bei der Trinkwasserimpfung (nach JORDAN et al., 2001)

Alter	Wassermenge (1000 Tiere)
2 Wochen	14 l
3 Wochen	21 l
4 Wochen	28 l

Der Wasserbedarf kommerzieller Legetiere in der Aufzucht kann annähernd berechnet werden nach der Formel:

**Benötigte Wassermenge =
1 Liter Wasser pro 1000 Tiere x Alter in Lebenstagen**

Nach 6 Wochen ist dabei die Höchstmenge an Wasser erreicht (1 x 42 = 42 l Wasser für 1000 Tiere), diese Menge an Wasser ist dann auch ausreichend für 8, 10 oder 12 Wochen alte Tiere. Der höchste Wasserkonsum ist zu Tagesbeginn zu verzeichnen, weshalb die Impfung zu diesem Zeitpunkt erfolgen sollte.

6.1 Die erste Impfung

Salmonella-Lebendimpfstoffe sollten bereits am ersten Lebenstag eingesetzt werden. Je eher der Impfstoff verabreicht wird, umso sicherer wird das Immunsystem des Darmes intensiv mit dem Impfstamm in Berührung kommen und umso sicherer wird es zu einer Ausbildung der spezifischen Zell-assoziierten Immunität kommen. Aus diesem Grund sollte die Erstimpfung unmittelbar nach Eintreffen der Küken auf der Farm erfolgen.

Es hat sich bewährt, die Stülpränken unmittelbar vor der Platzierung der Küken im Stall zu füllen, so dass die Tiere sofort mit der Wasseraufnahme beginnen können. Tiere, die abseits sitzen, sollten wiederholt zu den Tränken getrieben werden. Das gleichzeitige Anbieten von Wasser und Futter ist nicht zu empfehlen, denn es hat sich immer wieder gezeigt, dass das Futter für viele Tiere einen großen Reiz hat und von der Wasseraufnahme ablenkt.

Es gibt die folgenden Ausnahmen bei der Eintags-Impfung:

1. Mit Antibiotika vorbehandelte Tiere können am ersten Lebenstag nicht mit *Salmonella*-Lebendimpfstoffen geimpft werden. Eine Gentamicin-Verabreichung mit der Marek-Impfung zum Beispiel verhindert das ausreichende Ansiedeln des Impfstammes am ersten Tag. In diesem Fall ist eine mehrtägige Wartezeit einzuhalten, um die sichere Wirkung des Impfstoffes zu gewährleisten.
2. Vereinzelt kommt es vor, dass Eintagsküken erschöpft im Stall ankommen. Dieses gilt besonders an heißen Tagen oder nach langen Transportwegen. Da diese Tiere in den ersten Stunden nach Ankunft im Stall überhaupt nicht trinken, ist in dem Fall entweder eine spätere Impfung oder eine alternative Applikation des Impfstoffes vorzuziehen.
3. Letztlich sollten auch erkrankte Tiere oder Tiere, bei denen eine antibiotische Behandlung in den ersten zwei bis drei Lebenstagen zu erwarten ist, nicht geimpft werden. In allen diesen Fällen sollte die Impfung statt dessen auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

6.2 Die Folgeimpfungen

Die Impfungen in der 6. bis 8. Lebenswoche sowie in der 16. bis 18. Lebenswoche stellen im Vergleich zur Ersttagsimpfung geringere Anforderungen an das Management, sollten jedoch trotzdem mit der nötigen Sorgfalt durchgeführt werden. Zum einen ist der Wasserverbrauch in der Regel genau bekannt, die Tiere haben sich an einen festen Tagesrhythmus gewöhnt, und auch der Zeitpunkt der Impfung ist variabler als jener der Eintagsimpfung. Doch auch bei diesen Impfungen gelten die bereits erwähnten Forderungen:

- sauberes Ansetzen des Impfstoffes,
- gute Wasserqualität,
- keine Desinfektionsmittel im Trinkwasser,
- keine Antibiotikarückstände im Tier oder im Trinkwasser,
- nur gesunde Tiere impfen,
- eine ausreichende Wasserversorgung,
- ausreichendes Platzangebot an den Tränken.

Nippeltränken sind gut geeignet zur Impfung von Aufzuchtieren. Es empfiehlt sich, die Impfung nach einer mehrstündigen Dunkelperiode durchzuführen, während der die Tiere für einige Zeit (abhängig von der Kondition der Tiere und der Stalltemperatur, im Normalfall sind zwei Stunden ausreichend) keinen Zugang zum Wasser hatten. Die Vorbereitungen zur Impfung (das Spülen der Leitungen) sollte im dunklen Stall erfolgen, so dass die Tiere beim Anschalten des Lichts sofort Zugang zu dem mit Impfstoff versetzten Trinkwasser haben.

7. Literatur

- BEHR, K. P., M. POPPEL, G. REETZ (2003): Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft, S. 151
- JORDAN, F. et al. (2001) in: Poultry Diseases, 5th Ed., Saunders, S. 58
- RAUCH, H. W., J. PETERSEN (2003): Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft, S. 76
- SCHOLTYSSSEK, S. (1987) in: Geflügel, Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, S. 386
- Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung in der Fassung vom 21. Mai 2001
- Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) in der Fassung vom 5. Dezember 1990