

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Histologischer Aufbau der Haut des Huhnes nach HE-Färbung

Nach lichtmikroskopischer Durchmusterung von 576 HE-(Hämatoxilin/Eosin) gefärbten Schnitten wurden in allen Proben der Haut zwei grundsätzliche Anteile, bestehend aus Epidermis (Oberhaut) und dem darunterliegenden Korium (Lederhaut), festgestellt. Auch Reste von Unterhaut waren in allen Schnitten noch sichtbar. Im Mittelpunkt der histologischen Untersuchung stand die Beurteilung des Aufbaus der Epidermis in Abhängigkeit von Nutzungsrichtung und Alter der Tiere sowie der Hautregion.

3.2.1.1 Histologie der Epidermis in Abhängigkeit von Alter und Hautregion

Die Epidermis bestand regelmäßig aus dem zumeist einschichtigen Stratum basale, über dem sich die Zelllagen des Stratum intermedium und des Stratum transitivum befanden, die in der vorliegenden Arbeit zur suprabasalen Zellschicht (Stratum suprabasale) zusammengefasst sind. Den Oberflächenabschluss der Epidermis bildete die kernlose Hornzellschicht, das Stratum corneum.

Die Hühner besaßen bereits mit dem 18. Embryonaltag eine mehrschichtige Epidermis, die in den einzelnen Hautregionen bereits morphologisch der Oberhaut adulter Tiere entsprach. Das Stratum basale war stets einschichtig, das Stratum suprabasale in befiederten Regionen und am Kamm höchstens zweischichtig, an Schuppen und Ballen drei- bis fünfschichtig. Ähnlich waren die Verhältnisse auch am 1. Lebenstag der Tiere. Das anschließende Dickenwachstum der Epidermis bis zur 22. Lebenswoche wurde weniger von einer Zunahme der suprabasalen Zelllagen des Stratum germinativum als vielmehr von einer Dickenzunahme der Hornschicht bestimmt. Eine nur geringe Zunahme des Stratum corneum war in den befiederten Bereichen zu verzeichnen. Im Vergleich dazu, konnte an den unbefiederten Arealen wie dem Kamm eine mäßige, am Tarsometatarsus eine stärkere und vor allem am Sohlenballen eine extreme Dickenzunahme des Stratum corneum beobachtet werden. Im Einzelnen lagen folgende morphologische Verhältnisse der Epidermis in den verschiedenen Hautregionen der Hühner der 5. bis 22. Lebenswoche vor:

Im lichtmikroskopischen Bild zeigte das Apterium pectorale eine Epidermis, die sehr dünn und einfach gebaut war. Deutlich sichtbar waren eine Reihe hochprismatischer Basalzellen, deren großer runder Zellkern von einem schmalen Zytoplasmasaum umgeben wurde. Das Stratum suprabasale bestand aus zwei bis drei übereinander liegenden Schichten von Zellen, deren Form zur Hautoberfläche hin zunehmend flacher wurde. Entsprechend veränderte sich die Gestalt des Zellkerns von rund zu queroval. Die abschließende sehr dünne Hornzellschicht bestand aus Hornlamellen, die lichtmikroskopisch amorph erschienen und somit die Zählung der Zellschichten nicht ermöglichten. Einzelne Federfollikel mit Federanteilen (ausschließlich Dunen) waren sichtbar.

Davon morphologisch nur wenig verschieden erschienen die Federfluren der Brust (Pteryla pectoralis) und des Unterschenkels (Pteryla cruralis). Hier umfassten die suprabasalen Zellen allerdings schon zwei (5. LW) bis vier (22. LW) Lagen. Auch die Anzahl an Federfollikeln mit Federanteilen war ungleich höher. Sie bestanden aus einer deutlich unterscheidbaren äußeren, vom Korium gebildeten Follikelscheide und einer inneren, epidermalen Follikelscheide, letztere an perlschnurartig gereihten Zellen mit großem Zellkern erkennbar.

Auch die unbefiederte Epidermis des Kammes (Crista carnososa) besaß ein einlagiges Stratum basale und eine Suprabasalschicht von ein (5. LW) bis drei Zellreihen (ab 11. LW), dagegen war die Hornzellschicht, im Vergleich zu den gefiederten Anteilen, etwa um die Hälfte dicker.

Als besondere Bildung formte die Epidermis des unbefiederten Tarsometatarsus die „skutellaten“ Schuppen (Scuta und Scutella) mit einer inneren und einer äußeren Oberfläche, die eine Scharnierregion voneinander abgrenzte. Die lebende Epidermis beider Oberflächen umfasste ein bis zwei Reihen basaler und bis zu neun Reihen suprabasaler Zellen. Die Hornschicht war kompakter und wiederum dicker als die des Kammes.

Die Epidermis des Sohlenballens (Pulvinus metatarsalis) wies bis zu zehn suprabasale Zellschichten und die dickste Hornschicht der hier untersuchten Regionen auf. Lichtmikroskopisch prägnant war auch der Papillarcharakter der Lederhaut, der durch Einbeziehung aller Schichten der Epidermis zur Ausbildung der sogenannten körnerartigen Schildchen („retikuläre“ Schuppen) führte.

3.2.1.2 Histologie der Epidermis in Abhängigkeit von der Nutzungsrichtung

Beim Vergleich der HE-gefärbten Schnitte von Masthühnern und Legehühnern gleicher Altersgruppen wurden in gleichen Hautregionen keine lichtmikroskopisch sichtbaren morphologischen Unterschiede festgestellt.

3.2.2 Ergebnisse der immunhistochemischen Färbungen

3.2.2.1 Ergebnisse der immunhistochemischen Voruntersuchungen

Im Blickpunkt der Voruntersuchungen stand die Bewertung der generellen Fähigkeit der 12 geprüften monoklonalen Antikörper, im aviären Hautprobenmaterial Zellen zu markieren. Es wurden zunächst nur positive (rote Anfärbung von Zellen) und negative Ergebnisse (keine Anfärbung von Zellen) unterschieden, während die Farbintensität und die Farbregelmäßigkeit in den einzelnen epidermalen Schichten in den Voruntersuchungen unberücksichtigt blieben.

Die Ergebnisse der 12 monoklonalen Antikörper in den Voruntersuchungen sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Tab. 11: Immunhistochemische Reaktionen der verwendeten Antikörper

Antikörper	Reaktionen in der Epidermis
AE 1	positiv
AE 3	positiv
KL 1	negativ
CAM 5.2	negativ
LP 34	positiv
Ks 7.18	negativ
DE-K 10	negativ
AE 8	negativ
LL 002	positiv
E 3	negativ
Ks 18.04	negativ
Ks 19.1	negativ

Wie Tabelle 11 ausweist, zeigten bei den Vorversuchen grundsätzlich nur vier der zwölf Zytokeratinmarker mittels B-SA-Nachweissystem in Hühnerhaut positive Resultate. Hierbei handelt es sich um die Antikörper **AE 1**, **AE 3**, **LP 34** und **LL 002**. Sie markierten ausschließlich Anteile der Epidermis einschließlich der Federfollikel. Alle übrigen getesteten monoklonalen Antikörper färbten im Probenmaterial in keiner Verdünnungsstufe und mit keiner Vorbehandlung Zellen an.

Gleichzeitig sollte die Optimierung der Methodik eine einfache und sichere Anwendung der monoklonalen Antikörper in der anschließenden Hauptuntersuchung gewährleisten. Bereits während der laufenden Voruntersuchungen wurde deshalb das Färbeprotokoll in einzelnen Punkten verändert, um bestmögliche Ergebnisse zu erhalten. Dabei wurden, neben der Festlegung der Vorbehandlungen und Verdünnungsstufen für die mAK der Hauptuntersuchung, die in Tabelle 12 zusammengestellt sind, folgende Veränderungen des B-SA-Standardprotokolls eingearbeitet, die verbesserte Resultate im Hautmaterial der Hühner erbrachten bzw. die Bearbeitung größerer Probenmengen erleichterten:

- 1.) Als Spülösung wurde TBS statt PBS verwendet.
- 2.) Die Zeit für die Inkubation der Hautschnitte im Primärantikörper wurde im Fall schwacher Färbeergebnisse (AE 3) von 30 min auf 1 Stunde erhöht.
- 3.) Die Gegenfärbung der Hautschnitte erfolgte mit Hämalaun statt mit Hämatoxilin.
- 4.) Die Färbung aller Hautproben wurde statt in der feuchten Kammer im Sequenza™ auf Cover-Plates® vorgenommen.

Tab. 12: Vorbehandlung und Verdünnung der positiv reagierenden Antikörper

Monoklonale Antikörper	Verdünnungen	Vorbehandlungen
AE 1	1:50	15 min Protease
AE 3	1:50	2 x 5 min MW, in Citratpuffer, 15 min abkühlen
LP 34	1:100	15 min Protease
LL 002	1:20	2 x 5 min MW, in Citratpuffer, 15 min abkühlen

Letztlich stand ein immunhistochemisches Färbeprotokoll (Kap. 3.1.4.2.4) zur Verfügung, das eine unkomplizierte Anwendung aller vier, in den Vorversuchen positiv reagierenden Antikörper in der folgenden Hauptuntersuchung garantierte.

3.2.2.2 Ergebnisse der immunhistochemischen Kontrollen

Die bei jedem Färbevorgang der Vor- und Hautuntersuchungen mitlaufenden Positivkontrollen wiesen jeweils das nachzuweisende Antigen auf und bestätigten damit die einwandfreie Anwendung der Färbetechnik. Dagegen färbten die Negativkontrollen nicht, was das spezifische Reaktionsvermögen des jeweiligen monoklonalen Antikörpers bestätigte.

3.2.2.3 Ergebnisse der immunhistochemischen Hauptuntersuchungen

In der immunhistochemischen Hauptuntersuchung wurden die monoklonalen Antikörper AE 1, AE 3, LP 34 und LL 002, die in den Voruntersuchungen positive Reaktionen zeigten, am Hautprobenmaterial aller 48 Tiere angewendet. Insgesamt wurden 1152 immunhistochemisch behandelte Schnitte ausgewertet, also pro markierendem, monoklonalem Antikörper 288 Hautschnitte.

Im Ziel sollten die epidermalen Verteilungsmuster der monoklonalen Antikörper in Abhängigkeit von Alter, Hautlokalisation und Nutzungsrichtung überprüft werden. Dabei standen je vier immunhistochemisch behandelte Hautschnitte pro Parameter zur Auswertung.

In der Beurteilung aller Hautschnitte wurde zudem besonderes Augenmerk auf die Farbqualitäten (Intensität und Regelmäßigkeit der Färbung) der einzelnen Antikörper in den verschiedenen Schichten der aviären Epidermis und im Federfollikels gelegt. Die Bewertung der Farbtintensität und der Farbregeelmäßigkeit sowie der Lokalisation in der Epidermis erfolgte nach den in Abschnitt 3.1.4.6 festgelegten Kriterien.

3.2.2.3.1 Befunde der mit AE 1 markierten Hautproben

Der Breitspektrum-Antikörper AE 1 (CK 10, 14, 16, 19) markierte in 288 Hautschnitten (100% aller mit AE 1 behandelten Schnitte) die Epidermis sowohl im Stratum basale als auch im Stratum suprabasale. Außerdem wurden das Stratum corneum in den unbefiederten Regionen und die Federfollikel in allen befiederten Regionen angefärbt.

Zunächst gibt die Tabelle 13 eine Übersicht über die einzelnen Farbqualitäten im Stratum basale und im Stratum suprabasale der Epidermis, wobei die Einzelergebnisse den Tabellen 21a bis d des Anhangs entnommen und jeweils für die Tiere der Legerichtung und der Mastrichtung zusammengefasst wurden. Die einzelnen Altergruppen der Tiere und die unterschiedlichen Hautregionen finden hier keine besondere Beachtung.

Tab. 13: Farbqualitäten im Stratum basale und im Stratum suprabasale nach Anwendung von AE 1 an den Hautproben der Lege- und Masthühner (n=Anzahl der Hautschnitte)

	Legerichtung		Mastrichtung	
	Stratum basale	Stratum suprabasale	Stratum basale	Stratum suprabasale
Farbqualitäten	n	n	n	n
keine Anfärbung	0	0	0	0
+	0	32	0	23
+ ²	41	40	54	49
+ ³	103	18	90	11
+/+ ²	0	8	0	33
+ ² /+ ³	0	46	0	28
Σn	144		144	

3.2.2.3.1.1 Farbintensität und -regelmäßigkeit im Stratum basale

Der Antikörper AE 1 markierte in allen 288 Hautschnitten das Stratum basale regelmäßig, davon in insgesamt 95 Schnitten (33%) mit einem rosaroten und in 193 Schnitten (67%) mit einem leuchtend roten Farbton (Tab. 13 und Abb. 3).

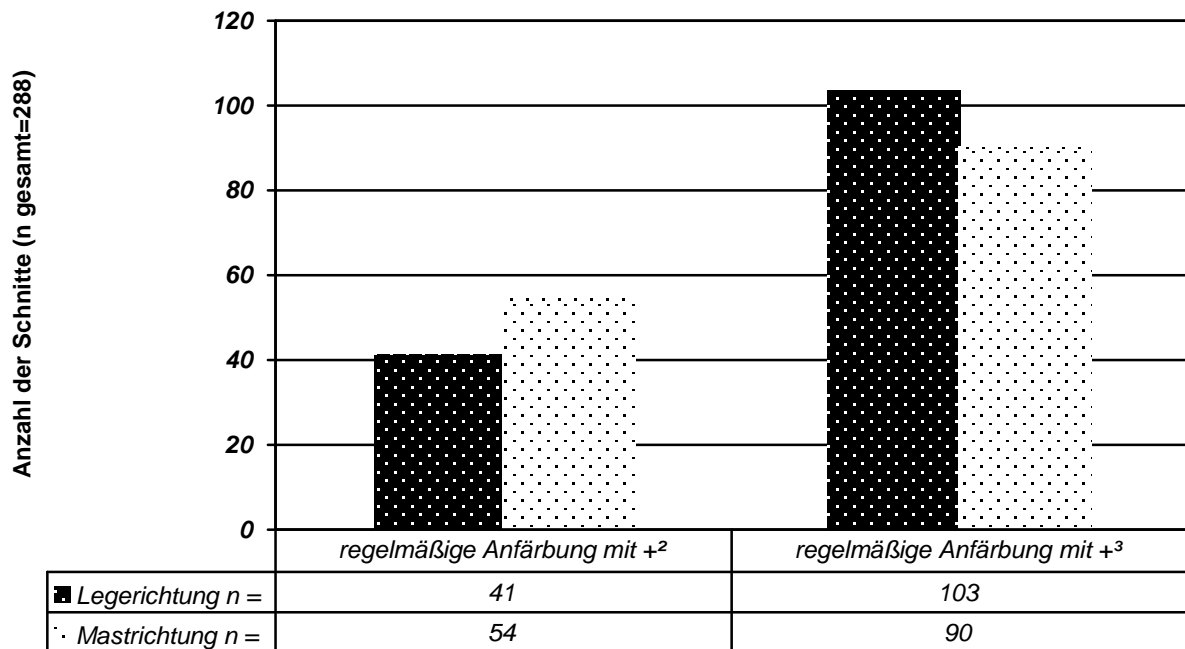


Abb. 3: Farbintensität und -regelmäßigkeit im Stratum basale nach Anwendung von AE 1 an allen Hautproben im Vergleich der Nutzungsrichtungen

Wie Abbildung 3 verdeutlicht, überwog bei den mit AE 1 behandelten Hautproben im Stratum basale der Epidermis die kräftige Farbintensität, was beim Vergleich der beiden Nutzungsrichtungen bei Tieren der Legerichtung gegenüber der Mastrichtung sogar noch etwas deutlicher war.

Unabhängig davon war auch die Verteilung der unterschiedlichen Farbintensitäten (+² oder +³) im Stratum basale in den verschiedenen Altersstufen und Hautregionen heterogen wie die Tabellen 21a bis d im Anhang ausweisen, allerdings ließ sich dabei keine spezifische Abhängigkeit der Reaktionen vom Alter der Tiere oder von den Hautregionen erkennen.

3.2.2.3.1.2 Farbtintensität und -regelmäßigkeit im Stratum suprabasale

Im Stratum suprabasale reagierte AE 1 in insgesamt 173 Hautschnitten (60% aller mit AE 1 markierten Schnitte) regelmäßig und mit einem einheitlichen Farbton. Davon wiesen 55 Schnitte ein blassrosa Färbeergebnis auf, während 89 Schnitte rosarot und 29 Schnitte leuchtend rot angefärbt waren (Tab. 13). Diese unterschiedlichen Färbeergebnisse sind ungeachtet der unterschiedlichen Altersgruppen und Hautregionen in Abbildung 4 im Vergleich der beiden Nutzungsrichtungen dargestellt.

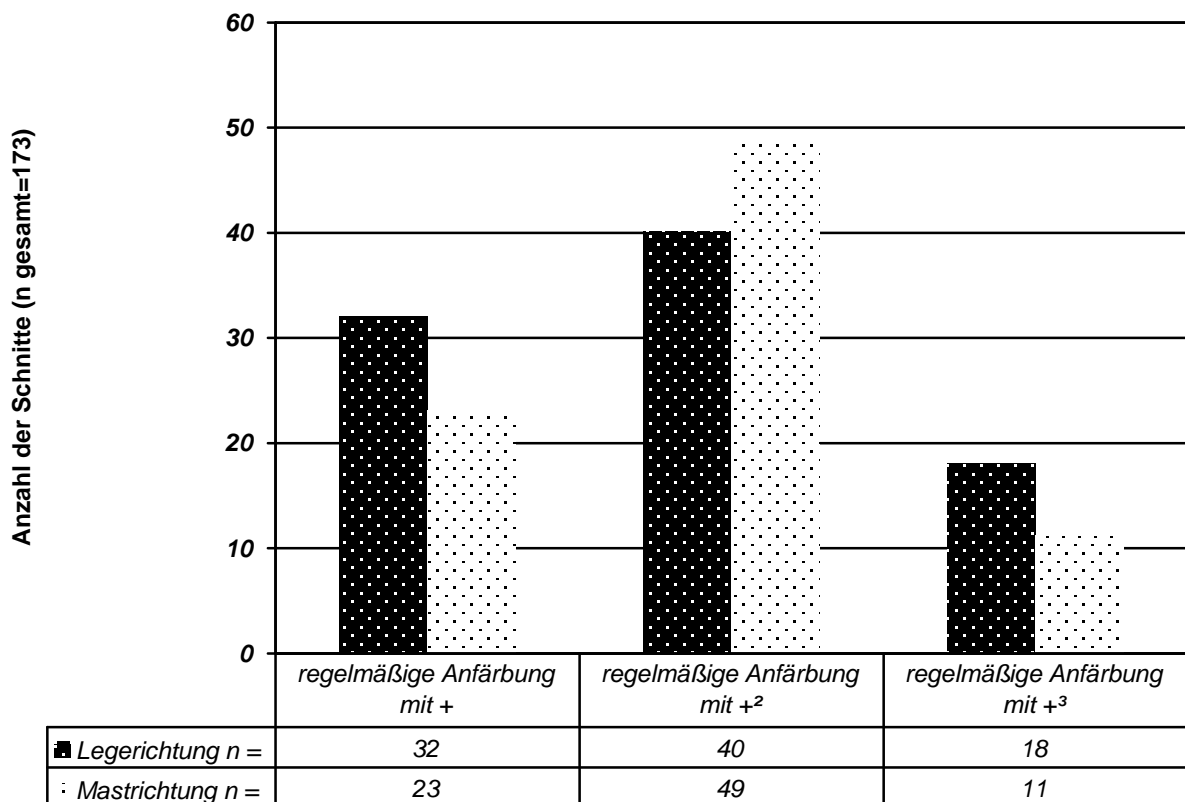


Abb. 4: Hautproben mit unterschiedlichen einheitlichen Farbtintensitäten im Stratum suprabasale nach Anwendung von AE 1 im Vergleich der Nutzungsrichtungen

Wie aus der Abbildung 4 hervorgeht, überwiegt bei den 173 Hautproben, die mit AE 1 im Stratum suprabasale regelmäßig und einheitlich angefärbt wurden, sowohl in der Legerichtung als auch in der Mastrichtung die schwache bis mäßige Farbtintensität gegenüber der kräftigen Farbtintensität.

In den übrigen 115 Schnitten (40% aller mit AE 1 markierten Schnitte) war dagegen die Farbintensität im Stratum suprabasale nicht einheitlich. Die unteren, direkt auf das Stratum basale folgenden suprabasalen Zellschichten wiesen eine kräftigere Intensität auf als die Zellschichten des oberen suprabasalen Bereiches, wo die Farbintensität einen Farbton schwächer war. Dieser Wechsel der Farbintensität ließ das Stratum suprabasale uneinheitlich erscheinen und wies unterschiedliche Muster (+/+² bzw. +²/+³) auf. Ungeachtet dessen war die Anfärbung innerhalb der einzelnen suprabasalen Zellschichten als regelmäßig zu beurteilen.

Die Abbildung 5 stellt die unterschiedlichen Muster beim Wechsel der suprabasalen Farbintensität in der Verteilung auf die Hautproben der beiden Nutzungsrichtungen unabhängig von den verschiedenen Alterstufen und Hautregionen gegenüber.

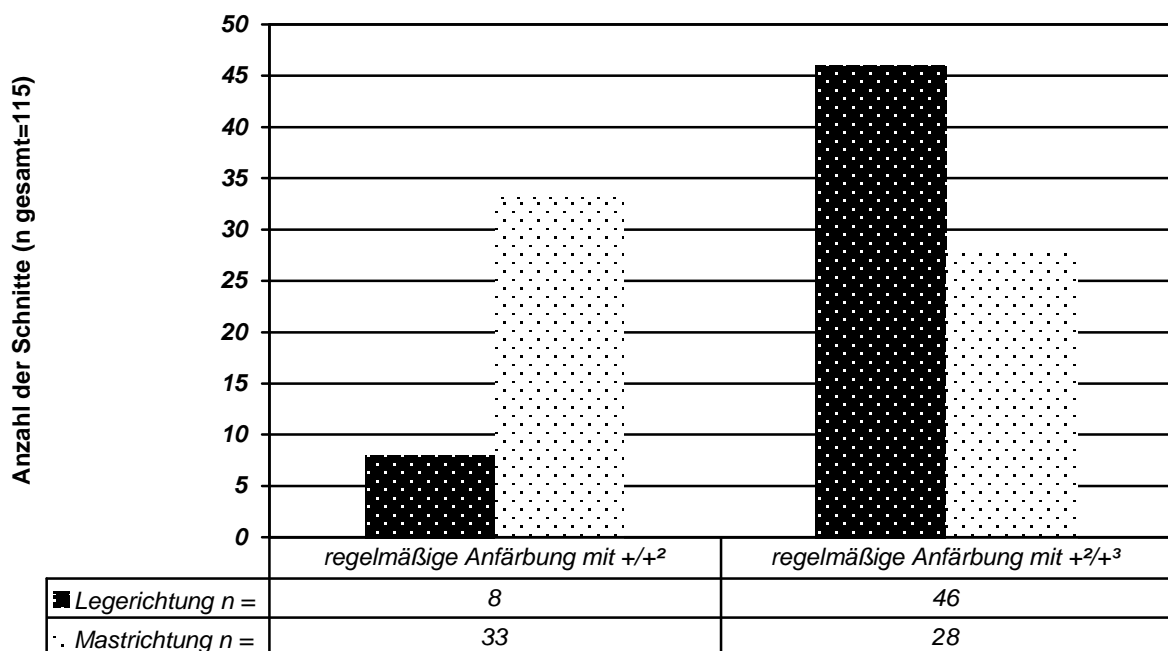


Abb. 5: Hautproben mit einem Wechsel der Farbintensität im Stratum suprabasale nach Anwendung von AE 1 im Vergleich der Nutzungsrichtungen

Wie schon im Stratum basale zeigten wiederum die Hühner der Legerichtung auch im uneinheitlich angefärbten Stratum suprabasale ein überwiegend kräftigeres Färbeergebnis. Dabei standen den 46 Schnitten mit einer +²/+³-Färbung nur 8 Schnitte mit einer +/+²-Färbung gegenüber.

Bei den Masthühnern war dagegen das Färberesultat im Stratum suprabasale mit insgesamt 33 schwächer gefärbten Hautschnitten (+/+²) und 28 kräftiger gefärbten Hautschnitten (+²/+³) deutlich ausgewogener hinsichtlich der Verteilung der verschiedenen Farbintensitäten als bei den Tieren der Legerichtung.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass in jeder Nutzungsrichtung etwas mehr als ein Drittel der AE1-behandelten Schnitte durch ein uneinheitliches suprabasales Färbeergergebnis geprägt waren. Von jeweils 144 Hautproben waren in der Legerichtung 54 Schnitte, in der Mastrichtung sogar 61 Schnitte durch einen markanten Wechsel der Farbintensität innerhalb des Stratum suprabasale gekennzeichnet.

3.2.2.3.1.3 Färbeergergebnisse von AE 1 im Stratum basale und im Stratum suprabasale in Abhängigkeit vom Alter

Während für das Stratum basale keine Abhängigkeiten der Färbeergergebnisse von den Altersstufen erkennbar waren (s. Kap. 3.2.2.3.1.1), zeigten die Anfärbungen des Stratum suprabasale einen spezifischen Bezug zu den einzelnen Altersgruppen. Vor allem konnten markante Veränderungen, die den Wechsel der Farbintensität betreffen, in den höheren Altersstufen beobachtet werden.

Im Vergleich der Altersgruppen sind in den folgenden Abbildungen zunächst alle unterschiedlichen Farbintensitäten im Stratum suprabasale ungeachtet der Hautregionen gegenübergestellt.

Die entsprechenden Ergebnisse aus den Tabellen 21a bis d sind in den Abbildungen 6 und 7 für die beiden Nutzungsrichtungen getrennt dargestellt, wobei in der Legerichtung als auch in der Mastrichtung wiederum je 144 Hautschnitte in die Bewertung einfließen. In beiden Abbildungen werden von den 24 Hautschnitten pro Altersgruppe jeweils die zusammengefasst, die die gleiche Farbintensität im Stratum suprabasale aufweisen, wobei im Interesse der Übersichtlichkeit auch die Ergebnisse der uneinheitlichen Färbungen (Wechsel der Farbintensität) nach ihrem kräftiger gefärbten Anteil den einheitlichen Ergebnissen zugeordnet sind.

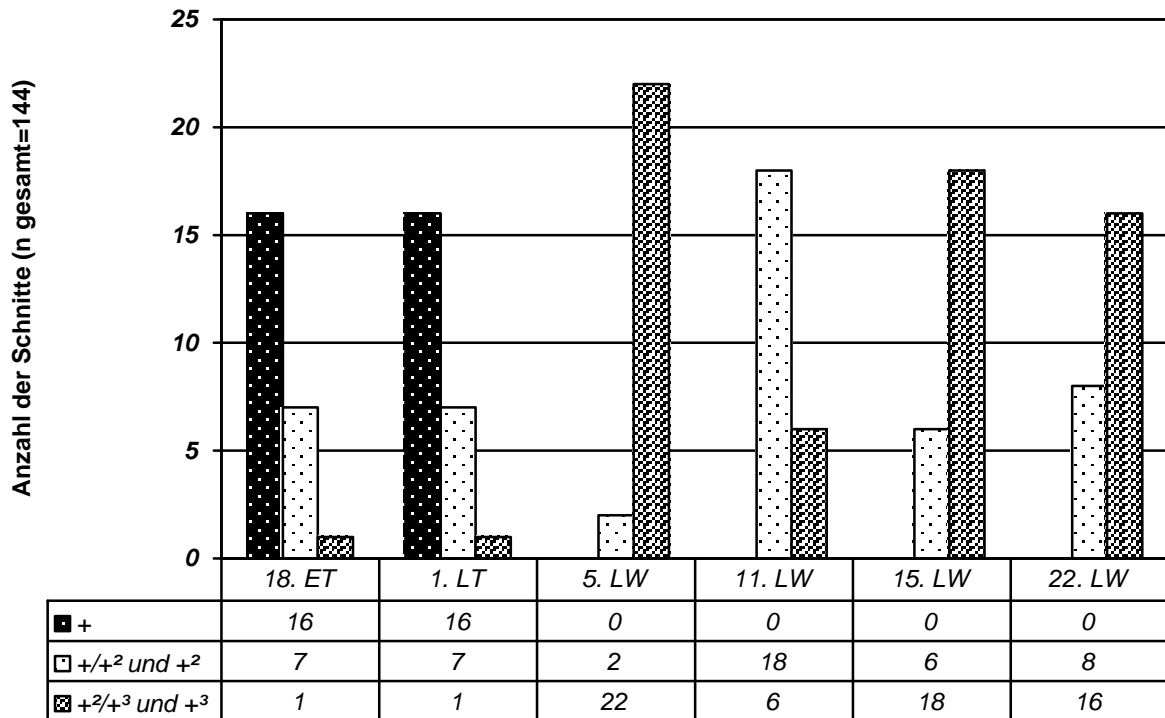


Abb. 6: Hautproben mit unterschiedlichen Farbintensitäten im Stratum suprabasale nach Anwendung von AE 1 im Vergleich der sechs Altersstufen der Legerichtung unabhängig von den Hautregionen

Nach Anwendung von AE 1 herrschte in den beiden frühen Altersgruppen (18. Embryonaltag und 1. Lebenstag) der Legerichtung im Stratum suprabasale eine einheitliche und schwache Färbung (+) vor, wobei jeweils 16 von insgesamt 24 Hautschnitten entsprechend angefärbt waren. Die Epidermis der höheren Lebensalter (5., 11., 15. und 22. LW) zeigte dagegen in keinem Schnitt mehr eine einheitliche blassrosa Färbung. Insgesamt war das Stratum suprabasale in der 5., 11., 15. und 22. Lebenswoche entweder durch einen Wechsel der Farbintensität geprägt oder die einheitliche Färbung ließ gleichzeitig eine kräftigere Intensität erkennen. Die Hautproben der Legehühner der 11. Lebenswoche waren dabei seltener durch einen Wechsel der Farbintensität geprägt (nur in 8 Hautschnitten) als die Hautproben der Tiere der 5., 15. oder 22. Lebenswoche, wo ein Wechsel der Farbintensität in 13, 19 bzw. 14 Hautschnitten erfasst wurde. Dafür war in der 11. Lebenswoche der Anteil der +²-Färbung (in insgesamt 14 Hautschnitten) besonders hoch.

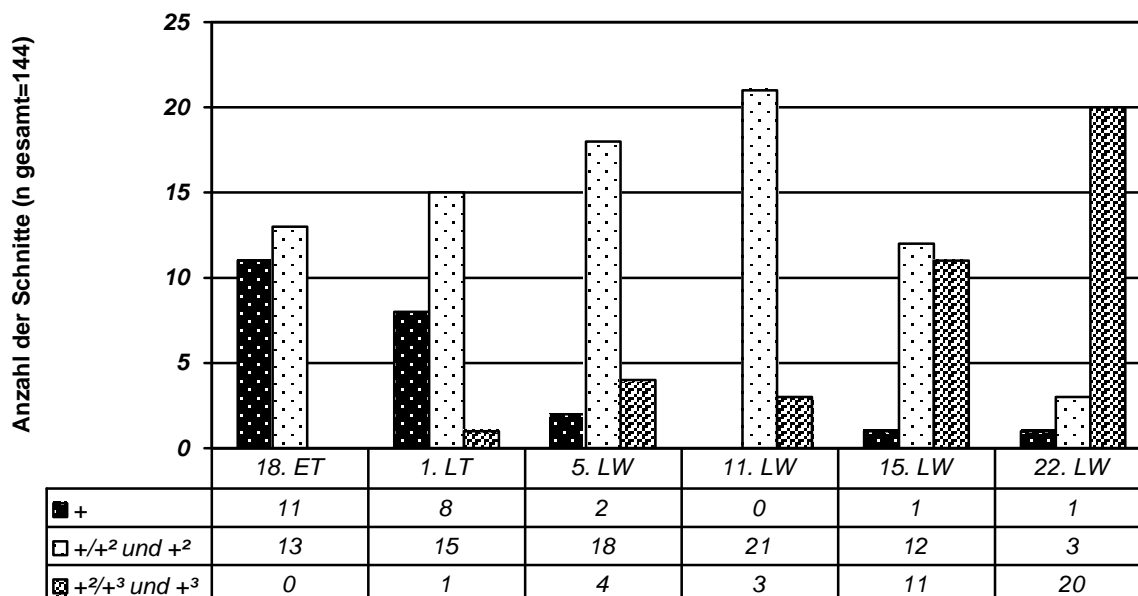


Abb. 7: Hautproben mit unterschiedlichen Farbintensitäten im Stratum suprabasale nach Anwendung von AE 1 im Vergleich der sechs Altersstufen der Mastrichtung unabhängig von den Hautregionen

Trotz größerer Heterogenität in den frühen Altersgruppen im Vergleich zur Legerichtung markierte auch in der Mastrichtung der Antikörper AE 1 in den suprabasalen Zellagen des 18. Embryonaltages bzw. des 1. Lebenstages in 11 bzw. in 8 Hautschnitten mit einem einheitlichen schwachen Färbeergebnis (+), wohingegen in allen älteren Gruppen (5., 11., 15. und 22. LW) nur noch insgesamt 4 Schnitte einheitlich blassrosa im Stratum suprabasale angefärbt waren. Trotz kräftigerer Farbintensitäten im Stratum suprabasale im Vergleich zur Legerichtung (in der Mastrichtung wurden schon am 18. Embryonaltag und am 1. Lebenstag insgesamt 28 Schnitte mit einem einheitlichen +²-Resultat ausgezählt) herrschte auch bei den Masthühnern ab der 5. Lebenswoche neben den kräftiger angefärbten einheitlichen Ergebnissen in den Hautproben (21 Schnitte mit rosaroter Farbintensität sowie 10 Schnitte mit leuchtend roter Farbintensität in der 5. bis 22. LW) ein Wechsel der Farbintensität innerhalb der suprabasalen Schicht vor (Abb. 8). So waren in den höheren Altersgruppen (5. LW, 11. LW, 15. LW und 22. LW) insgesamt 61 Hautschnitte im Stratum suprabasale uneinheitlich angefärbt (33 mal +/+² und 28 mal +²/³), wobei allein in der 22. Lebenswoche die +²/³-Färbung in 14 Schnitten die Hälfte aller Anfärbungen dieser Qualität und damit den weitaus größten Anteil ausmachte (Tab. 21d).

Zur besseren Darstellung von Unterschieden in den einzelnen Altersgruppen sollte auch der folgende Vergleich dienen, bei dem nur die Hautproben erfasst wurden, die einen Wechsel der Farbintensität innerhalb des Stratum suprabasale aufwiesen (n=115).

Die suprabasalen Ergebnisse (+/+² und +²/+³) aus den Tabellen 21a bis d des Anhangs sind in den Altersgruppen ungeachtet der Regionen zusammengefasst und im Vergleich der beiden Nutzungsrichtungen in Abbildung 8 grafisch dargestellt.

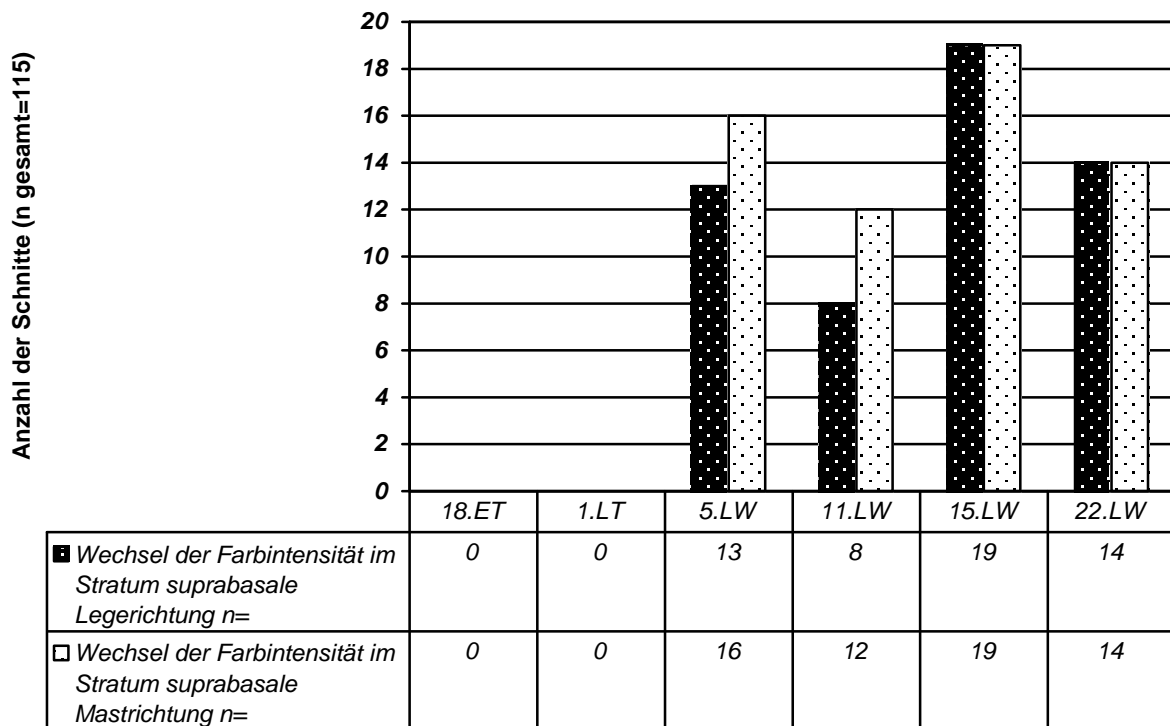


Abb. 8: Hautproben mit einem Wechsel der Farbintensität im Stratum suprabasale nach Anwendung von AE 1 im Vergleich der sechs Altersstufen der Lege- und der Mastrichtung unabhängig von den Hautregionen

Die Abbildung 8 zeigt, dass nach Anwendung des Antikörpers AE 1 am Hautprobenmaterial der Lege- und Masthühner des 18. Embryontages und des 1. Lebensstages in keinem der Hautschnitte ein Wechsel der Farbintensität innerhalb des Stratum suprabasale beobachtet wurde. Dagegen wird deutlich, dass sowohl in der Legerichtung als auch in der Mastrichtung alle Altersgruppen ab der 5. Lebenswoche durch eine größere Anzahl von Hautschnitten geprägt sind, die zwei unterschiedliche Farbintensitäten im Bereich der suprabasalen Schicht aufweisen.

Mit dem Auftreten eines Farbintensitätswechsels ab der 5. Lebenswoche und der damit einhergehenden Zunahme der kräftigeren Farbintensität im unteren Teil der suprabasalen Schicht waren in vielen Fällen auch Stratum basale und Stratum suprabasale anhand der Farbintensität nicht mehr zu unterscheiden.

Die Abbildung 9 gibt für die verschiedenen Altersgruppen eine Übersicht über die Färbeergebnisse aus den Tabellen 21a bis d, bei denen Stratum basale und Stratum suprabasale noch allein anhand unterschiedlicher Farbintensitäten zu unterscheiden sind (n=111). Zum Vergleich der Nutzungsrichtungen werden die Ergebnisse der Lege- und der Masthühner ungeachtet der Regionen direkt gegenübergestellt.

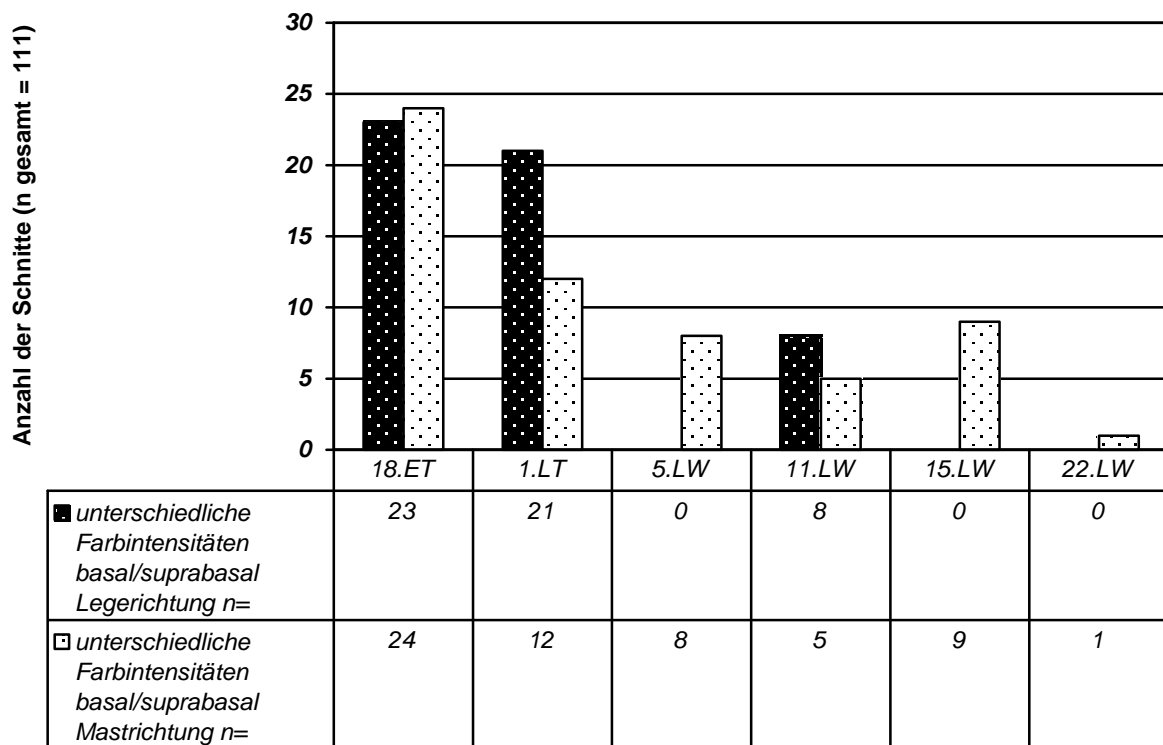


Abb. 9: Hautproben mit kräftigerer Farbintensität im Stratum basale gegenüber schwächerer Farbintensität im Stratum suprabasale nach Anwendung von AE 1 im Vergleich der sechs Altersstufen der Lege- und der Mastrichtung unabhängig von den Hautregionen

Aus Abbildung 9 ist ersichtlich, dass bis auf einen Hautschnitt in der Legerichtung alle anderen mit AE 1 behandelten Schnitte (n=47) am 18. Embryonaltag in der basalen und suprabasalen Epidermisschicht mit unterschiedlicher Intensität angefärbt wurden, wobei die gesamte suprabasale Schicht insgesamt ein schwächeres Färbeergergebnis als das Stratum basale zeigte (Tab. 21a und c des Anhangs). Auch am 1. Lebenstag sind von je 24 Hautschnitten noch 21 Schnitte der Legerichtung und immerhin 12 Schnitte der Mastrichtung deutlich schwächer im Stratum suprabasale als im Stratum basale angefärbt. Dieses Markierungsverhalten von AE 1 im Hautprobenmaterial von Tieren des 18. Embryontages und des 1. Lebenstages ist in den Abbildung 10 und 11 veranschaulicht. Mit der 5. Lebenswoche der Tiere markierte AE 1 erstmals im unteren Bereich der suprabasalen Epidermis mit der gleichen kräftigen Farbintensität wie im Stratum basale, so dass eine eindeutige farbliche Trennung von basal und suprabasal nun in keinem der 24 Schnitte der Legerichtung und nur noch in 8 Schnitten der Mastrichtung nachzuweisen war. Auch in den meisten Schnitten der 11., 15., und 22. Lebenswoche fand der Wechsel der Farbintensität nicht mehr zwischen basaler und suprabasaler Schicht statt, sondern war innerhalb des Stratum suprabasale auszumachen (Abb. 12). Dabei zeigten die Hautproben mit Farbintensitätswechsel im Stratum suprabasale in der lichtmikroskopischen Betrachtung größere Unterschiede im Umfang des kräftiger angefärbten suprabasalen Bereiches, wobei dieser in den Altersgruppen der 5., 11. und 15. Lebenswoche jeweils eine bis mehrere germinative Zelllagen umfassen konnte. In der höchsten Altersstufe (22. LW) nahm der schwächer gefärbte Anteil der uneinheitlichen Färbung im Stratum suprabasale bei 3 Schnitten der Legerichtung und 4 Schnitten der Mastrichtung nur noch einen schmal erscheinenden oberen Saum ein. Mit einer Ausnahme in der Mastrichtung waren die übrigen Hautschnitte dieser Altersstufe in den basalen und suprabasalen Anteilen der Epidermis in beiden Nutzungsrichtungen einheitlich und kräftig (+³) gefärbt (Tab. 21b und d).

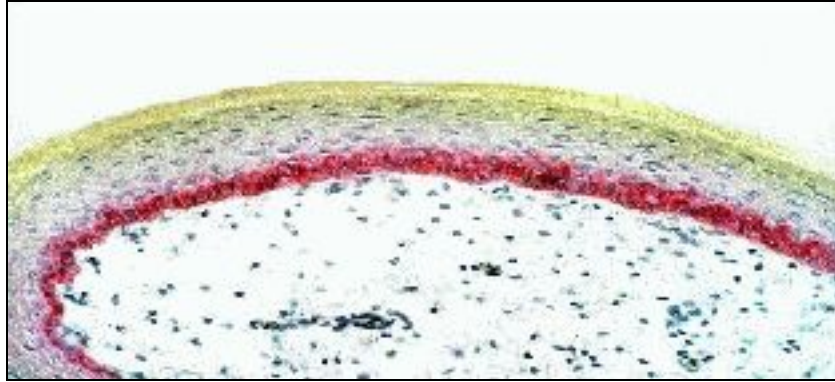


Abb. 10: Immunhistochemische Markierung der Epidermiszellen des Tarsometatarsus mit Antikörper AE 1. Das Stratum basale der „skutellaten“ Schuppen zeigt eine +³-Färbung, während das Stratum suprabasale und das Stratum corneum keine Markierungen aufweisen. Masthuhn, 18.ET, B-SA-Methode, 400-fache Vergrößerung

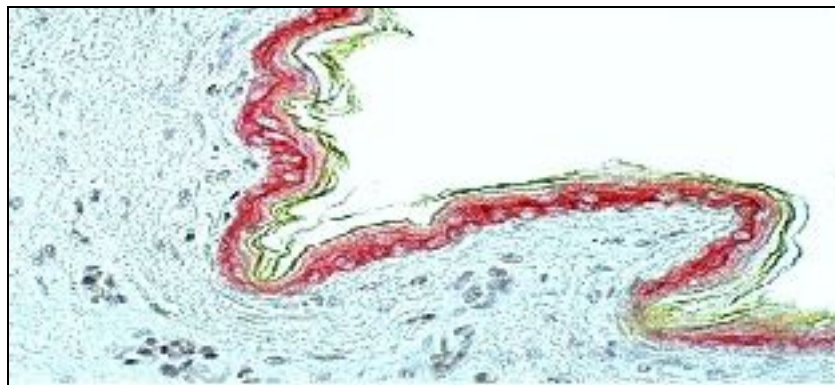


Abb. 11: Immunhistochemische Markierung der Epidermiszellen des Apterium pectorale mit Antikörper AE 1. Das Stratum basale zeigt eine +³-Färbequalität. Das Stratum suprabasale zeigt eine +-Färbequalität. Das Stratum corneum bleibt ungefärbt. Masthuhn, 1. LT, B-SA-Methode, 400-fache Vergrößerung