

Inhalt und Auszüge (ausgewählte Einzelseiten) aus dem Ordner "Geflügelhaltung"

B7-I Geflügel halten



Lehrmittel für die berufliche Grundbildung
der Geflügelfachfrau, des Geflügelfachmannes

3. Lehrjahr

2., vollständig überarbeitete Auflage, 2021

Inhalt

Die Hühnerhaltung – ein Überblick	5	4.3.1 Das Wachstum der Tiere und die Jahreszeit berücksichtigen	51
Die Hühnerhaltung in der Schweiz	5	4.3.2 Die Stallklimasteuerung korrekt einstellen	53
Das artspezifische Verhalten des Huhns	6	4.4 Eine gute Einstreuqualität gewährleisten	54
Die artgerechte Hühnerhaltung und -betreuung	7	4.4.1 Geeignetes Einstreumaterial wählen	55
1 Legehennen halten und betreuen	9	4.4.2 Einflussfaktoren auf die Einstreuqualität berücksichtigen und Massnahmen ergreifen	56
1.1 Den Legestall vorbereiten und Junghennen einstellen	9	5 Den Auslauf optimal gestalten und erhalten	57
1.2 Die Legeherde betreuen und überwachen	10	5.1 Den Auslauf «hühnergerecht» gestalten	57
1.2.1 Die Legeherde in der Startphase betreuen	10	5.1.1 Genügend Weidefläche anbieten	57
1.2.2 Die Legehennen beschäftigen	12	5.1.2 Die Anordnung der Weidefläche planen	58
1.2.3 Das gegenseitige Erdrücken vermeiden	14	5.1.3 Einen sicheren Zaun montieren	59
1.2.4 Die Eiablage im Legenest fördern	15	5.1.4 Den stallnahen Bereich gestalten	60
1.2.5 Den Hennen Auslauf gewähren	17	5.1.5 Eine ungedeckte Auslaufläche einrichten	60
1.3 Die Beleuchtung im Legestall steuern	17	5.1.6 Die Weide strukturieren	61
1.3.1 Den Einfluss des Lichtes auf das Huhn nutzen	17	5.2 Den Hühnern Weideauslauf gewähren	62
1.3.2 Ein Lichtprogramm durchführen	18	5.3 Die Weide pflegen	63
1.3.3 Die natürliche Tageslänge in Ställen ohne Verdunkelungsmöglichkeit berücksichtigen	20	5.4 Das Geflügel vor Eindringlingen schützen	65
1.4 Eine Mauser durchführen	21	6 Den Geflügelstall planen und einrichten	66
1.5 Legehennen ausstallen	23	6.1 Ställe für kleine bis mittlere Bestände	66
2 Junghennen halten und betreuen	25	6.1.1 Kleinställe für bis zu 50 Legehennen	66
2.1 Den Aufzuchtstall vorbereiten	25	6.1.2 Ställe für 50 bis 300 Legehennen	67
2.2 Küken einstellen und während der Startphase betreuen	28	6.1.3 Mobile Ställe für Legehennen	67
2.3 Die Aufzuchtherde betreuen und überwachen	31	6.1.4 Mobile Ställe für die Pouletmast	69
2.3.1 Die Herdenkontrolle durchführen	31	6.2 Grosse Geflügelställe planen	70
2.3.2 Die Junghennen beschäftigen	31	6.3 Haltungssysteme für grosse Geflügelställe	71
2.3.3 Entwicklung und Zustand der Junghennen kontrollieren	32	6.3.1 Das Haltungssystem im Legehennenstall	71
2.3.4 Die Beleuchtung im Aufzuchtstall regeln	33	6.3.2 Das Haltungssystem im Aufzuchtstall	75
2.3.5 Den Junghennen Auslauf gewähren	35	6.3.3 Das Haltungssystem im Maststall	76
2.4 Die Junghennen einfangen und verladen	35	6.4 Tränke- und Fütterungssysteme wählen	77
3. Mastpoulets halten und betreuen	37	6.4.1 Die Tränkeeinrichtungen wählen	77
3.1 Den Maststall vorbereiten	37	6.4.2 Die Fütterungseinrichtungen planen	79
3.2 Mastküken einstellen und begleiten	39	6.5 Die Lüftung und Klimasteuerung im Geflügelstall planen	81
3.3 Die Poulets in der Mastphase betreuen	41	6.5.1 Das Lüftungssystem planen	81
3.4 Mastpoulets ausstallen	42	6.5.2 Anlagen zur Wärmerückgewinnung planen	84
4 Stallklima und Einstreu optimal gestalten	44	6.5.3 Das Heizsystem wählen	85
4.1 Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Stall optimal gestalten	44	6.5.4 Anlagen zur Reduktion von Emissionen	86
4.1.1 Die Temperaturbedürfnisse der Tiere beachten	44	6.5.5 Anlagen für einen Ausfall von Lüftung und Heizung vorsehen	87
4.1.2 Einflüsse auf «gefühlte» Temperatur beachten	46	6.6 Die Beleuchtung im Geflügelstall planen	87
4.1.3 Einflussfaktoren seitens des Stalles beachten	46	6.6.1 Fenster und natürliches Tageslicht planen	87
4.1.4 Hitzestress vermeiden	47	6.6.2 Die künstliche Beleuchtung planen	89
4.1.5 Die Luftfeuchtigkeit optimal gestalten	49	7 Anhang: Normen in der Geflügelhaltung	91
4.2 Staub und Schadgase reduzieren	49	7.1 Mindestbedarf an Flächen und Einrichtungen nach Tierschutzverordnung	91
4.2.1 Staub reduzieren	49	7.2 Tierwohlprogramme BTS + RAUS	93
4.2.2 Schadgase reduzieren	50	7.3 Haltungs-Normen betreffend Vermarktung der Produkte	94
4.3 Das Stallklima regeln	51	7.4 Mist- und Nährstoffanfall von Geflügel	96

Den Zustand von Gefieder und Zehen kontrollieren

Federpicken und Zehenpicken treten meist in den ersten Wochen bzw. Monaten erstmals auf. Neben dem vorbeugenden Angebot von Beschäftigungsmaterial (siehe 1.2.2) ist deshalb die Früherkennung und die rasche Einleitung von Gegenmassnahmen sehr wichtig (z.B. mehr oder anderes Beschäftigungsmaterial anbieten, Lichtreduktion). Zur Früherkennung genügt es aber nicht, die Tiere aus Distanz zu betrachten, sondern es müssen einzelne Tiere in die Hand genommen und sorgfältig auf beginnende Gefieder- und Zehenshäden untersucht werden (siehe dazu auch Geflügel gesund erhalten 2.3).

Die Herde auf Parasiten überprüfen

Die regelmässige Kontrolle auf Milben im Stall (siehe Geflügel gesund erhalten 3.1.1) erfolgt während des gesamten Umtriebs, ist aber bereits in der Startphase wichtig, um zusätzliche Stressfaktoren in dieser heiklen Phase zu vermeiden – insbesondere in der warmen Jahreszeit, in der sich Milben rasch vermehren.

1.2.2 Die Legehennen beschäftigen

Das Picken ist beim Huhn ein sehr wichtiges, natürliches Verhalten (siehe Einführungskapitel). Es wird nicht nur zur Futteraufnahme ausgeübt, sondern dient auch der Erkundung der Umwelt und ist sozusagen die «Hauptbeschäftigung» des Huhnes. Deshalb muss dem Huhn im Stall und Aussenklimabereich genügend interessantes Material zum Bepicken zur Verfügung stehen, weil sonst die Gefahr zunimmt, dass sich die Hühner gegenseitig bepicken und sich so Gefiederschäden und Verletzungen zufügen.

Grundsätzlich gilt: Je mehr sich das Huhn beschäftigen kann, desto geringer ist das Risiko von unerwünschten Verhaltensweisen wie Federpicken und Kannibalismus.

Wichtigstes Kriterium bei der Wahl der Beschäftigungsmaterialien (siehe Tabelle) ist deren Attraktivität für die Hühner. Wenn die Tiere etwas besonders gut annehmen, brauchen sie es offensichtlich. Und falls die Hühner das Interesse an den angebotenen Beschäftigungsmöglichkeiten verlieren, sollten immer mal wieder frische bzw. andere Materialien angeboten werden.

Die Hennen lernen schon in der Aufzucht, Beschäftigungsmaterialien zu nutzen. Was die Junghennen schon im Aufzuchtstall kennengelernt haben, nutzen sie auch später im Legestall (der Legehennenhalter soll sich darüber beim Aufzüchter informieren). Sonst besteht entweder die Gefahr, dass sie das Material gar nicht nutzen, weil sie es nicht kennen, oder aber sich darauf «stürzen», weil es etwas Neues ist. Die übermässige Aufnahme z.B. von Rau- oder Frischfutter kann Verdauungsprobleme verursachen und/oder die Aufnahme des Legehennenfutters senken, was wiederum das Risiko einer Nährstoffunterversorgung und von Federpicken/Kannibalismus erhöht.

Scharren, Picken und Staubbaden in der Einstreu gehören ebenfalls zu den beliebten Beschäftigungen des Huhnes. Insofern ist eine lockere Einstreu sehr wichtig. Werden zudem Materialien wie Weizenkörner oder Kalkpartikel in die Einstreu gegeben, hat dies einen doppelten Effekt: Bei der Suche sind die Hennen beschäftigt, gleichzeitig bearbeiten sie die Einstreu und halten sie so locker.



© MTool® Basiswissen

Bis zur 35. Alterswoche sollten wöchentlich stichprobenweise Einzeltiere in die Hand genommen und auf Gefiederschäden und Hautverletzungen überprüft werden, vor allem am Rücken und am Legebauch bzw. an der Kloake. Erste Schäden sind erst beim Zurückstreichen des Gefieders sichtbar. Gleichzeitig werden die Tiere gewogen.



Das Picken gehört zum Futtersuch- und Fressverhalten des Huhnes; mit dem Schnabel erkundet es auch seine Umwelt. Ein Huhn macht bis zu 15 000 Pickschläge pro Tag.

Das Angebot von Beschäftigungsmöglichkeiten für Legehennen (zusätzlich zur Einstreu) ist Pflicht und wird auch anlässlich von Tierschutzkontrollen kontrolliert (gemäss Art. 5 der Tierschutzverordnung: «Die Pflege soll Krankheiten und Verletzungen vorbeugen»).

► Weitere Informationen zu Federpicken und Kannibalismus siehe Geflügel gesund erhalten, 3.1.7.

Beschäftigungsmaterialien für Jung- und Legehennen

Einstreu, Sandbad



- Die Einstreu ist das wichtigste Beschäftigungselement (Scharren, Picken, Staubbaden).
- Die Einstreu muss locker sein → bei Bedarf auflockern, mit neuem Material ergänzen oder ganz erneuern (frische Einstreu steigert die Attraktivität für die Hennen).
- Ein Sandbad (z.B. in einem Bretterrahmen) animiert die Hennen zusätzlich zum Staubbaden.

Stroh und Heu in verschiedenen Formen



- Ganze Strohballen oder Ballenbündel in die Einstreu geben (sie werden von den Hennen zerkleinert und verteilt).
- In Netzen, Raufen und Körben bleiben Heu und Stroh länger sauber und attraktiv (es braucht aber mehr Zeit für die Befüllung).
- Aufgehängte Netze/Körbe versperren keine Flächen und sind weniger hinderlich beim Kontrollgang als Raufen.
- Attraktiv sind auch Briketts aus Heu, Stroh oder Dinkelspelzen.
- Luzerneheu wird sehr gerne angenommen und enthält auch verwertbares Protein.
- Vorsicht: Nur schimmelfreies Stroh und Heu verwenden; zu langes, zähes Material kann zu Kropfverstopfungen führen.

Picksteine, Pickschalen



- Picksteine/-schalen müssen weich genug sein (sich abnutzen lassen). Das Bepicken entschärft gleichzeitig die scharfe Schnabelspitze.
- Gewisse Pickschalen enthalten auch Mineralstoffe oder Körner (sind besonders attraktiv).
- Vorsicht: Gasbetonsteine (Ytong) können Schadstoffe enthalten (Untersuchung oder Zertifikat verlangen).

Grünfutter, Frisch-/Saftfutter, Silage



- In Frage kommen z.B. Rüben, Karotten, kurzes/junges Gras, Gras- oder Maissilage (enthält Milchsäure: positiver Effekt auf Haltbarkeit und Verdauung).
- Vor allem einsetzen, wenn zusätzliche Beschäftigung nötig ist.
- In Raufen/Drahtkörben anbieten, Maissilage direkt in der Einstreu; immer frisch verabreichen bzw. ersetzen (Verderbnis).
- Risiken: Kropfverstopfungen (langes, zähes Gras), Verdauungsprobleme bzw. dünner Kot (bei Konsum grosser Mengen).

Körnergabe (Weizen)



- Zur reinen Beschäftigung maximal 2 bis 5 g Körner je Tier und Tag geben.
- Körner in die Einstreu geben – von Hand oder automatisch mit Streuern (Bild); die Hennen lockern so gleichzeitig die Einstreu.
- Körner am späten Nachmittag geben: Eiablage und Haupt-Fresszeit sind vorüber und es hilft, die Tiere in den Stall zu locken. Gleichzeitig Futterkette laufen lassen, damit schwächere Tiere zur Futterkette gehen können.

Diverse Mineralien (Steinchen, Kalkgrit, Muschelschalen, Gesteinsmehl)



- Solche Materialien haben zum Teil positive Begleiteffekte in der Fütterung (Magensteinchen, Mineralien-/Kalkversorgung) oder der Parasitenbekämpfung (Gesteinsmehl).
- In flachen Behältern oder grossen Kübeln mit seitlichen Öffnungen anbieten, grobe Partikel auch direkt in die Einstreu geben.

Diverse Materialien (leere Futtersäcke, PET-Flaschen, Schnüre, Ketten o.ä.)

- Meist nur kurzfristig interessant; vor allem bei Problemen einsetzen und regelmässig wechseln.
- Materialien sollten von den Tieren nicht aufgenommen werden.

* Quelle der mit einem Stern gekennzeichneten Bilder: MTool[®] Basiswissen

2.3.4 Die Beleuchtung im Aufzuchtstall regeln

Die Steuerung der Tageslänge bzw. der Lichtdauer ist in der Aufzucht die wichtigste Massnahme zur Beeinflussung der körperlichen Entwicklung der Junghennen. Je länger die Lichtdauer ist, desto mehr fressen die Tiere, was das Wachstum und das Körpergewicht erhöht. Gegen Ende der Aufzucht bzw. beim Start im Legestall wird mit der Steigerung der Lichtdauer zudem der Zeitpunkt der Geschlechtsreife und des Legebeginns beeinflusst (siehe 1.3.1). Eine zu frühe Geschlechtsreife ist zu verhindern, damit der Körper auswachsen kann und die Tiere nicht zu früh mit dem Legen beginnen.

Ziel ist es, eine homogene Herde mit dem idealen Gewicht und dem erwünschten Legebeginn zu erhalten. Zu leichte Junghennen haben wenig Körperreserven und sind anfälliger für gesundheitliche Probleme und Fehlverhalten. Zudem legen sie kleinere Eier. Zu schwere Tiere neigen eher zur Verfettung und später zu Stoffwechselproblemen.

► Bedeutung des Lichtes beim Huhn siehe 1.3.1

Das Lichtprogramm in der Aufzucht durchführen

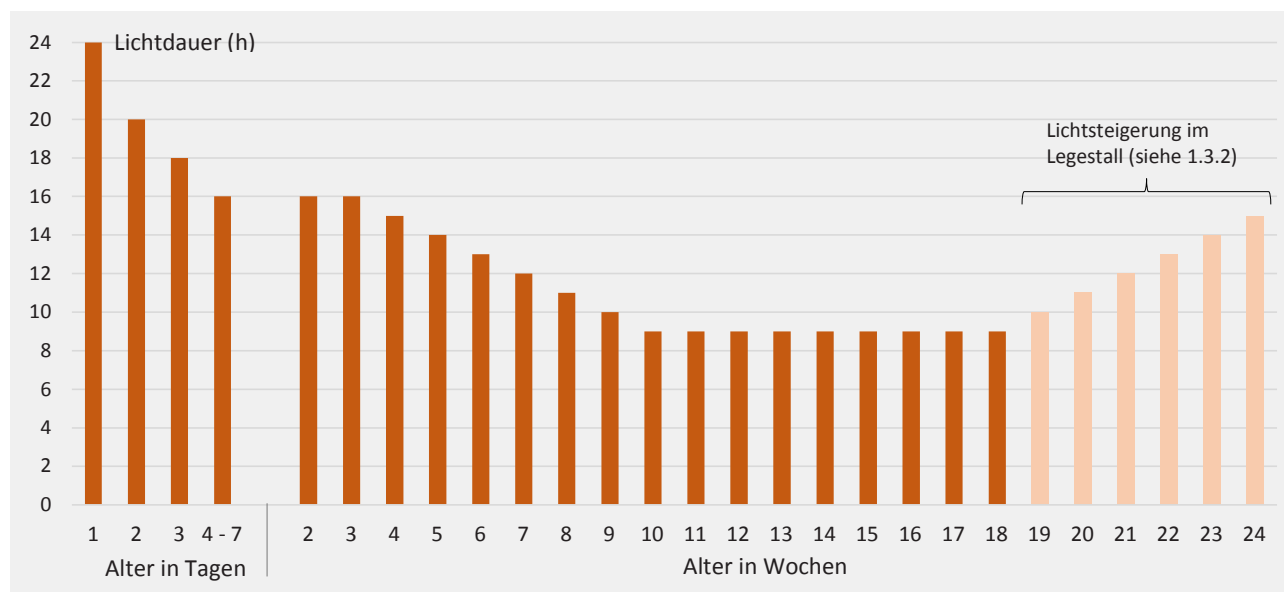
In der Aufzucht kommen in der Regel Standard-Lichtprogramme der Zucht- oder Vermehrungsorganisationen zum Einsatz (siehe Beispiel in der Grafik). Diese sind in folgende drei Phasen unterteilt.

- Start- und Entwicklungsphase (bis ca. 10. Alterswoche): Zu Beginn wird mit einer langen Lichtdauer dafür gesorgt, dass die Küken rasch wachsen und einen guten «Rahmen» aufbauen (siehe Kasten). Im zweiten Teil wird die Lichtdauer stufenweise auf die minimale Lichtdauer in der konstanten Phase reduziert.
- Konstante Phase mit kurzer Lichtdauer (ca. ab 11. Alterswoche bis Ende Aufzucht): Die Junghennen werden mit einer kurzen Lichtdauer (8–11 h) bewusst etwas «gebremst» – mit dem Ziel der idealen Gewichts- und Reifeentwicklung (die schwereren braunen Hybriden haben meist etwas länger Licht als die weissen).
- Stimulationsphase (frühestens mit 17, meist erst mit 18 Alterswochen im Legestall) mit schrittweiser Erhöhung der Lichtdauer, um den Legebeginn der Tiere zu stimulieren (siehe dazu 1.3.2).

Unter dem «Rahmen» einer Junghenne versteht man ihren Knochenbau und ihre Grösse. Ein grosser und stabiler Knochenbau ist wichtig für die Leistungsfähigkeit und Robustheit der späteren Legehenne. Bis zur 12. Alterswoche sollten 95% des Knochenbaus entwickelt sein. Deshalb ist eine gelungene Startphase sehr wichtig. Später lässt sich ein Entwicklungs- und Gewichtsdefizit mit einer längeren Lichtdauer nur schwer wettmachen, ohne das Risiko einer Verfettung einzugehen.

► Körperentwicklung und Sollgewichte von Junghennen siehe Geflügel füttern, 2.3

Beispiel eines Lichtprogrammes in der Aufzucht

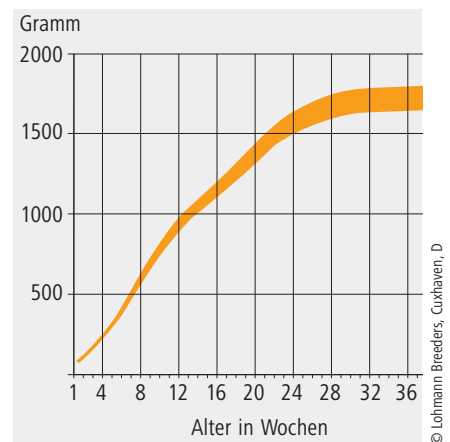


Je nach Körperentwicklung der Küken/Junghennen, Jahreszeit sowie Aufzuchtziel können Abweichungen vom Standard-Lichtprogramm notwendig sein. Da in einer Herde oft keine kurzfristigen Korrekturen mehr möglich sind, sind diese in der Folgeherde umzusetzen.

- **Körperentwicklung der Küken/Junghennen:** Sind die Küken bzw. die Junghennen gegenüber dem Sollgewicht zu leicht, ist die Lichtdauer beim Übergang von der ersten Phase zur konstanten Phase weniger schnell und weniger stark abzusenken. So können die Tiere länger fressen (zusätzlich kann auch das nährstoffreichere Kükenfutter länger verabreicht werden). Haben die Junghennen jedoch die Tendenz, zu früh mit dem Legen zu beginnen, ist die Lichtdauer in der konstanten Phase zu reduzieren.

Ein grosses Gewichtsdefizit aus der Startphase lässt sich aber mit einer längeren Lichtdauer in der konstanten Phase nur schwer wettmachen (Risiko der Verfettung).

- **Jahreszeit:** Junghennen aus Frühlingsaufzuchten sind bei gleichem Lichtprogramm meist schwerer und beginnen früher mit dem Eierlegen als Herbstaufzuchten. Der Grund: Frühlingsaufzuchten wachsen bei steigender natürlicher Tageslänge auf, Herbstaufzuchten hingegen bei abnehmender. Auch wenn die Ställe zur Einhaltung von Lichtprogrammen verdunkelt werden, dringt durch Lüftungsöffnungen und Schlitze vielfach noch genügend Licht ein, um diesen jahreszeitlichen Einfluss zu bewirken. Um diesen Effekt auszugleichen kann es Sinn machen, in Herbstaufzuchten die minimale Lichtdauer in der konstanten Phase weniger stark zu reduzieren (z.B. auf 10 bis 11 Stunden) als bei Frühlingsaufzuchten (8 bis 9 Stunden).
- **Aufzuchtziel:** Schon mit dem Lichtprogramm in der Aufzucht kann berücksichtigt werden, ob der Legehennenhalter eher schwerere Hennen mit einem höheren Eigewicht (Direktvermarktung) bevorzugt oder aber Hennen mit frühem Legebeginn (siehe 1.3.2).



Sollgewichtskurven (Beispiel einer weissen Legehybride) dienen als Referenz bei der regelmässigen Gewichtskontrolle der Junghennen. (Tabelle mit wöchentlichem Gewicht und Futterverbrauch brauner und weisser Junghennen siehe Geflügel füttern, 2.3).

► Verlauf der natürlichen Tageslängen siehe unter 1.3.3

Die Lichtintensität in der Aufzucht festlegen

In Bezug auf die Lichtintensität (Helligkeit) im Aufzuchtstall sind folgende Punkte zu beachten:

- Bei Anzeichen von Federpicken die Helligkeit im Stall reduzieren. Damit eine Reduktion auf die minimal vorgeschriebenen 5 Lux (bzw. 15 Lux bei BTS) möglich ist, sollte im Stall nicht schon von Beginn an mit minimaler Lichtintensität gearbeitet werden.
- Eine ca. halbstündige Dämmerphase vor dem Ende des Lichttages (bei geschlossenen Fensterklappen) erlaubt es den Tieren, auf die Sitzstangen zu fliegen, solange sie diese noch sehen. Achtung: Gewisse (braune) Herden neigen dazu, sich während des Abdunkelns am Boden zusammenzudrängen (Erdrückungsgefahr).
- Um eine sprunghafte Veränderung der Lichtintensität beim Wechsel in den Legestall zu vermeiden, sollte es im Aufzuchtstall weder zu hell noch zu dunkel sein (Absprache mit dem Legehennenhalter).

Die Uhrzeiten des Lichtprogrammes festlegen

Bei der Festlegung der Uhrzeiten des Lichtprogramms sollte das Abdunkeln immer zur gleichen Tageszeit stattfinden, so dass vor dem Ende der Arbeitszeit ein geregelter letzter Kontrollgang möglich ist. Die Verlängerung oder die Verkürzung des Lichttages erfolgt am Morgen.

3.2 Mastküken einstellen und begleiten

Die Küken einstellen und einen optimalen Start ermöglichen

Die Startphase der Mastküken ist sehr wichtig, sowohl hinsichtlich ihrer Gesundheit als auch der späteren Mastleistung. Man darf nicht vergessen: Bei den Küken handelt es sich um «Neugeborene» (siehe Textkasten). Sie sind deshalb anfällig auf Infektionen – am häufigsten sind Nabel- und Dottersackentzündungen in den ersten 5 Lebenstagen. Um die Notwendigkeit von Behandlungen zu minimieren, sind sämtliche Faktoren zu optimieren – und zwar auf allen Ebenen, vom Gesundheitszustand der Elterntiere über die Brüterei, den Kükentransport bis hin zur Einstellung und Startphase im Pouletstall. Die wichtigsten Punkte vor und bei der Einstellung der Küken sind in diesem Zusammenhang:

- Optimale Bodentemperatur (28–30°C), Stalltemperatur (33–34 °C) und Luftfeuchtigkeit (ca. 50%) im korrekt vorgeheizten Stall;
- Einstellung in eine keimarme Umgebung (gründliche Reinigung und Desinfektion des Stalles, Hygienebarriere, keimarmes Trinkwasser);
- kontrollierte Temperatur beim Transport der Küken; Küken sofort in den warmen Stall bringen (Abkühlung vermeiden), Küken ruhig aber zügig sowie stressfrei aus den Kisten nehmen und im Stall platzieren (siehe Bild und Legende);
- rascher Zugang zu Wasser und Futter (beschleunigt die Resorption des Dottersackes sowie die Entwicklung von Immun- und Verdauungssystem und verhindert das Austrocknen der Küken).

Temperatur optimal gestalten

Für die Küken ist die richtige Temperatur sehr wichtig. Problematisch sind nicht nur zu tiefe Temperaturen (geringeres Wachstum, erhöhte Anfälligkeit für Infektionen). Auch zu hohe Temperaturen in der Startphase können später negative Auswirkungen haben (Knochen-, Gelenks- und Kreislaufprobleme infolge zu raschen Wachstums und Infektionen). Zu tiefe Temperaturen sind oft die Folge von ungenügendem Vorheizen des Stalles; das Risiko von zu hohen Temperaturen ist v.a. bei Bodenheizungen zu beachten.

Die Temperatur ist an mehreren Stellen auf Tierhöhe zu messen und mit den Sollwerten (siehe Tabelle) zu vergleichen.

Luftfeuchtigkeit optimal gestalten

Die relative Luftfeuchtigkeit sollte im Kükenalter mindestens 45 bis 50% betragen, damit die Küken nicht austrocknen. In der Mastphase steigt die Luftfeuchtigkeit durch die im Kot enthaltene Feuchtigkeit an und sollte 70% nicht übersteigen.

Licht optimal gestalten

Am ersten Tag nach Einstellung sollen die Küken 24 Stunden Licht, am zweiten und dritten Tag 23 bis 20 Stunden Licht haben, damit sie genug fressen und trinken. Vom vierten Tag an darf die Lichtdauer nicht künstlich über 16 Stunden verlängert werden.

Anfänglich hilft eine intensive Beleuchtung (50–100 Lux) den Küken, Futter und Wasser zu finden. Später genügen gemäss BTS-Programm 15 Lux. Während der Mastphase kann eine zu hohe Helligkeit auch nachteilig sein (nervöse Herden, Verkratzungen an der Haut durch gegenseitiges Übereinandersteigen usw.).

Küken sind «Neugeborene», die

- einen sehr hohen Wärmebedarf aufweisen und rasch unterkühlen, da sie ihre Körpertemperatur noch nicht selbst regulieren können;
- rasch austrocknen, wenn sie nicht früh genug Wasser aufnehmen;
- ein Immunsystem haben, das noch nicht ausgereift ist;
- am Nabel eine mögliche Eintrittspforte für Keime haben;
- den Dottersack zurückbilden und ihr Verdauungssystem sowie ihre Darmflora noch entwickeln müssen.



Beim Einstellen sind die Küken ruhig, aber zügig von den Transportkisten auf das Kükenpapier zu verbringen, wo sie in unmittelbarer Nähe Futter und Wasser vorfinden.

Optimale Temperaturen im Kükenbereich

Alter	Temperatur
1. Tag	ca. 33 °C
3. Tag	ca. 32 °C
7. Tag	ca. 30 °C
14. Tag	ca. 28 °C
21. Tag	ca. 25 °C
28. Tag	ca. 22 °C

Küken von jungen Elterntieren sind in der Regel kleiner. Hier sollte zu Beginn die Temperatur um ca. 1°C höher liegen.

Die Küken beobachten und betreuen (1. Lebenswoche)

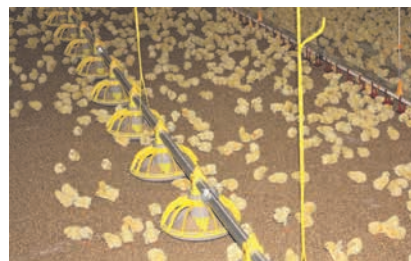
Die ersten Lebenstage sind arbeitsaufwendiger als die restliche Mastzeit. Es ist eine intensive Betreuung der Küken (mind. vier Kontrollgänge pro Tag) und anfangs auch eine manuelle Futterverteilung nötig. Dabei ist auf folgende Punkte zu achten:

- Vor dem Begehen des ganzen Stalles auf die Verteilung der Küken achten. Das gibt Hinweise auf die Stalltemperatur und allfällige Zugluft: Die Küken sollen gleichmässig verteilt sein (siehe auch 4.1.1).
- Kontrollieren, ob die Küken aktiv sind, wenn man sich in ihre Nähe bewegt. Apathische Küken genauer anschauen (siehe auch Geflügel gesund erhalten, 2.2) und allenfalls an eine Tränke bringen. Kontrollieren, ob einzelne Küken ausserhalb des Kükenabteils sind und nicht mehr zu Wasser und Futter gelangen.
- Die Tränkeleitungen etwas anklopfen und einzelne Nippel antippen. So bilden sich an den Nippeln Wassertropfen, welche die Küken zum Trinken animieren. Bei kleinen und schwachen Küken oder bei ungenügender Wasseraufnahme können zusätzliche Kükentränken (Stülptränken) sinnvoll sein.
- Stichprobenweise an einzelnen Küken den Kropf sanft abtasten (siehe Bild) und so kontrollieren, ob die Küken richtig gefressen und getrunken haben. Idealerweise ist der Kropf voll und rundlich und der Inhalt von weicher Konsistenz. Ist der Kropfinhalt hart oder ist die ursprüngliche Futterstruktur spürbar, haben diese Küken nicht oder zu wenig getrunken.
- Zur Kontrolle der korrekten Boden- und Stalltemperatur die Körpertemperatur einiger Küken aus jedem Stallbereich kontrollieren: Wenn die Füsse der Küken an die Wangen gehalten werden, sollen sich diese warm anfühlen. Die Körpertemperatur kann auch mit einem Infrarot-Fieberthermometer an der Kloake gemessen werden; 24 Stunden nach der Einstellung sollte sie zwischen 39,5 und 40,5 °C betragen.
- Mehrmals täglich kleine Futtermengen auf das Futterpapier und in die Futterteller streuen. Dies animiert die Küken zum Fressen. Die Futterteller einmal täglich leer fressen lassen; verkotete Futterteller reinigen.
- Die Tränkeleitungen während der ersten Woche täglich durchspülen und Tränken mit offenem Wasser regelmässig reinigen, da sich bei den hohen Temperaturen im Wasser rasch Keime vermehren. Im Winter etwas weniger häufig spülen, damit das Wasser für die Küken nicht zu kalt ist.

Den Kükenbereich auflösen

Das durch Kot verschmutzte Futterpapier ist nach drei Tagen zu entfernen (ausser Kükenpapier, das sich selber zersetzt). Nach vier Tagen einen Teil der Futterteller und allfällige Hilfstränken entfernen, spätestens nach einer Woche auch die Abgrenzung des Kükenbereiches (sofern vorhanden) sowie restliche Futterteller und Hilfstränken. Dabei ist zu kontrollieren, ob die Küken gut aus der automatischen Fütterungseinrichtung fressen; diese zu Beginn noch abgesenkt lassen und gut befüllen.

► Kontrollpunkte und Tätigkeiten bei der täglichen Tierbetreuung bei der Tierbetreuung siehe Einführungskapitel.



Vor dem Begehen des Stalles ist auf die Verteilung der Küken zu achten, die einen Hinweis auf die Stalltemperatur gibt.



Mit dem Abtasten des Kropfes wird geschaut, ob die Küken schon Futter und Wasser aufgenommen haben. 8 Stunden nach der Einstellung sollten mindestens 80% der Küken gefüllte Kropfe haben, 24 Stunden nach Einstellung mindestens 95%.



Die Fütterungseinrichtungen müssen zu Beginn ganz abgesenkt und gut gefüllt sein, damit die Küken einfach zum Futter gelangen.

4.1.4 Hitzestress vermeiden

Wegen ihrer grösseren Körpermasse und des erhöhten Stoffwechsels reagieren besonders Mastpoulets schnell auf zu hohe Temperaturen, vor allem gegen Ende der Mast. Die unten aufgeführten Massnahmen sind deshalb speziell auf die Masttiere ausgerichtet, gelten aber sinn- gemäss und wo anwendbar auch für Jung- und Legehennen.

Massnahmen zur Vermeidung von Hitzeschäden sind ab Tageshöchst- werten von 30 °C angebracht. Besonders kritisch sind schwülwarmes Wetter (siehe 4.1.2) sowie hohe Temperaturen auch in der Nacht.

Die effizientesten Massnahmen sind die Kühlung mittels hoher Luft- geschwindigkeit und mittels Verdunstung von Wasser. Entsprechende Einrichtungen bzw. Vorkehrungen müssen vor einer Hitzewelle vor- bereitet und eingerichtet sein. Daneben gibt es diverse Massnahmen, die kurzfristig ergriffen werden können.

Kühlen mittels hoher Luftgeschwindigkeit

Auch warme Luft hat bei ausreichend hoher Luftgeschwindigkeit einen kühlenden Effekt (siehe 4.1.2). Die Tiere geben bei Hitze sehr viel Wärme an ihre Umgebung ab, so dass sich zum Beispiel direkt über den Poulets eine stark erwärmte Luftschicht bildet. Deshalb ist es wich- tig, dass ein Luftstrom direkt auf Tierhöhe erzeugt wird, damit diese Schicht aufgelöst und die Wärme rascher abtransportiert wird.

Eine hohe Luftgeschwindigkeit kann wie folgt erreicht werden:

- Maximale Leistung der Ventilatoren ausnutzen.
- Luftstrom («Durchzug») in Längsrichtung des Stalles; ideal ist eine «Tunnellüftung» (siehe 6.5.1).
- Zuluftströme möglichst direkt auf Tiere leiten (Einstellung von Klappen, Ventilen und Leitblechen).
- Allenfalls Stalltore öffnen.
- Mobile Grossraumlüfter (siehe Bild) oder Umluftventilatoren im Stallvorraum bzw. im Stall platzieren.

Zu beachten:

- Eine Umwälzung der Stallluft kann unter bestimmten Bedingungen effizienter sein als eine hohe Lüftungsrate, die viel heisse Luft von aussen in den Stall saugt.
- Grossraumlüfter so platzieren, dass sie Luft von der kühleren Seite des Stalles ansaugen (evtl. Standortwechsel im Laufe des Tages wegen wechselnder Besonnung).

Kühlen mittels Verdunstung von Wasser

Die Verdunstung von Wasser (Übergang vom flüssigen in den gasför- migen Zustand) entzieht der Luft Energie und hat deshalb einen kühl- enden Effekt. Um dies zu nutzen, eignen sich folgende Einrichtungen bzw. Vorkehrungen:

- Fest installierte Hochdruck-Vernebelungsdüsen über die gesamte Stalllänge.
- Umluftventilatoren im Stall mit einem Düsenkranz zur Wasserver- nebelung.
- Cool-Pads (wasserberieselte Waben) oder wasserberieselte Netze, Jutesäcke oder Viles vor den Zuluft-Öffnungen.



© StanGe, Hochschule Osnabrück

Bei Hitze atmet das Huhn durch den geöff- neten Schnabel und hebt die Flügel an. Das Huhn kann nicht schwitzen, sondern gibt über die Atmung (Hecheln) mehr Wärme ab und verdunstet so mehr Feuch- tigkeit.



© Rindlsbacher AG, Obergerlafingen

Mit solchen Grossraumventilatoren beim Stalleingang kann für eine höhere Luftge- schwindigkeit gesorgt werden («Windchill- Effekt»).



Werden bei Hitze die Stalltore geöffnet (z. B. in Kombination mit Grossraumlüf- tern), soll ein Drahtgitterrahmen in der Toröffnung verhindern, dass Haus- und Wildtiere in den Stall gelangen.

- Die Vorplätze und/oder die Stallseiten, wo die Frischluft eintritt bzw. wo ein Grossraumlüfter steht, mit Wasser berieseln (z. B. mit Rasen-Sprinkler). Die in den Stall eingesaugte Luft kühlt sich über diesen nassen Flächen ab.
- Schlecht isolierte und/oder sonnenexponierte Stall- und Wintergar-tendächer mit Wasser berieseln.

Zu beachten:

- Bei über 80 % relativer Luftfeuchtigkeit auf die Sprühkühlung verzichten, da dies zu schwülwarmer Stallluft führt und die Tiere zusätzlich belastet (siehe 4.1.2). Die Luftfeuchtigkeit steigt v. a. gegen Abend, wenn die Temperatur sinkt.
- Bei der Wasservernebelung im Stall die Vernässung der Einstreu vermeiden mit sehr feinem Sprühnebel, idealerweise in einem bewegten Luftstrom, der das rasche Absinken verhindert.
- Bei der Berieselung von Flächen hilft ein ausgelegtes Vlies, dass das Wasser gespeichert wird und nicht sofort abfließt. So genügt eine Intervall-Berieselung, die Wasser spart.

Die Sonneneinstrahlung in den Stall minimieren

Es ist darauf zu achten, dass die Sonneneinstrahlung den Stall nicht zusätzlich aufheizt. Dazu sonnenexponierte Stallfenster und Lichtplatten im Aussenklimabereich beschatten (z. B. mit einem weissen Vlies).

Auch Windschutznetze im Aussenklimabereich reduzieren die Sonneneinstrahlung. Damit die Netze dennoch eine kühlende Brise erlauben, eventuell die schmalen Seiten offen lassen.

Weitere (Management-)Massnahmen in Hitzeperioden

- Die Lichtintensität im Stall reduzieren und Störungen vermeiden, damit die Tiere ruhig bleiben und so weniger Wärme erzeugen.
- In den heissen Nachmittagsstunden die Fütterung nicht laufen lassen (weniger Aktivität der Tiere und weniger Wärmebildung durch die Verdauung).
- In der Mast die Lichtphase eher in die frühen Morgenstunden verschieben, damit die Tiere bei kühleren Temperaturen fressen können. Nachts die Orientierungsbeleuchtung (<1 Lux) einschalten, damit die Tiere trinken können.
- In Absprache mit der Mastorganisation erhöhte Sitzgelegenheiten entfernen, damit sich unter diesen kein Hitzestau bildet.
- Tränkeleitungen oft durchspülen (kühles Wasser in den Leitungen).
- Dem Trinkwasser spezielle Zusätze (Vitamin C, Mineralsalze) zur Unterstützung des Stoffwechsels der Tiere begeben.
- Bei voraussehbaren Hitzeperioden die Masttiere in der ersten Masthälfte auf höhere Temperaturen akklimatisieren (mit höheren Solltemperaturen im Stall).
- Beim Verladen von Tieren möglichst kurze Stand- und Wartezeiten einhalten; volle Transportgitter im belüfteten Stall verteilt stapeln und erst kurz vor der Abfahrzeit verladen. Nach Möglichkeit den Lastwagen mit den verladenen Tieren an den Schatten stellen oder mit einem Grossraumlüfter kühlen.



© Lubing, Barnstorf, D

Mit solchen Hochdruck-Wasservernebelungsanlagen im Stall kann im Sommer die Stalltemperatur markant gesenkt werden.



In Hitzeperioden können Vorplätze und Dächer zur Kühlung berieselt werden; ein ausgelegtes Vlies (weiss) speichert das Wasser.



Lichtplatten im Dach des Aussenklimabereiches sollten in Hitzeperioden bei starker Sonnenexposition beschattet werden.



Beim Tierverlad sind nicht nur die Tiere im Stall, sondern auch jene auf dem Transportfahrzeug vor Hitzestress zu schützen.

5.1.4 Den stallnahen Bereich gestalten

Der Weidebereich direkt beim Stall wird am meisten strapaziert, da sich hier die meisten Hühner aufhalten und das Erdreich aufscharren. Häufig entsteht schon nach kurzer Zeit ein breiter Streifen mit nacktem Erdreich, Mulden und Pfützen.

Dies ist schon bei der Einrichtung des Weideauslaufes zu berücksichtigen. Es gibt folgende Möglichkeiten, wie der an den Stall angrenzende Streifen gestaltet werden kann:

- Verlegen von Bodenbefestigungsgittern (z.B. Ecoraster oder robuste Kunststoffnetze), die in die Grasnarbe einwachsen; sie verhindern, dass die Graswurzeln zerstört und Mulden ausgescharrt werden.
- Abdecken der Flächen mit Holzschnitzeln oder Kies – idealerweise mit Materialien, die den RAUS-Anforderungen für eine ungedeckte Auslauffläche entsprechen (siehe 5.1.5).
- Das Einrichten einer ungedeckten Auslauffläche (siehe 5.1.5)



Robuste Kunststoffgitter oder -netze im stallnahen Bereich wachsen in die Grasnarbe ein und können diese schützen. Sie können jedoch ungleich aufliegen und bei der Weidepflege hinderlich sein.

5.1.5 Eine ungedeckte Auslauffläche einrichten

Die ungedeckte Auslauffläche ist ein idealer Übergangsbereich zwischen Aussenklimabereich und Weide und steht den Tieren das ganze Jahr zur Verfügung. Die Hühner haben so eine zusätzliche Fläche zum Scharren, was hilft, die übrige Weidefläche zu schonen.

Während der Vegetationsruhe, in der die Grasnarbe besonders Schaden nimmt, kann eine ungedeckte Auslauffläche bei Jung- und Legehennen den Zugang zur Weide ersetzen, sofern sie den Anforderungen des RAUS-Programmes entspricht (siehe 7.2). Die Weide kann geschont werden und gleichzeitig sind die RAUS-Anforderungen erfüllt.

In der Bio-Legehennenhaltung ist die ungedeckte Auslauffläche obligatorisch, in der konventionellen Produktion fakultativ.

Die ungedeckte Auslauffläche wird oft auch «Laufhof» oder «Schlechtwetterauslauf» (in den Richtlinien von Bio Suisse) genannt.

Die Anforderungen an die ungedeckte Auslauffläche (Mindestfläche, Einstreu) sowie die Termine zur Nutzung als Weidealternative siehe 7.1.

Einen geeigneten Untergrund für die Auslauffläche wählen

Ein geeigneter Untergrund der Auslauffläche ist wichtig, damit das Abdeckmaterial sich nicht mit dem Erdreich vermischt und damit es zwecks Erneuerung mit einem Traktor oder Lader einfach wieder zusammengestossen und aufgeladen werden kann.

Es empfiehlt sich, den Humus zu entfernen und ein wasserdurchlässiges, robustes Vlies auf das Erdreich zu legen. Darauf wird idealerweise eine ausreichende Schicht von Strassenkies eingewalzt. Die teuerste Variante ist ein befestigter Platz (betoniert, geteert) mit Gefälle und einer Grube zum Auffangen des Regenwassers. Teilweise verlangen die kantonalen Gewässerschutzauflagen eine solche Lösung. Der Vorteil dieser Variante ist die Möglichkeit, die Fläche zu waschen und zu desinfizieren.

Geeignetes Abdeckmaterial für die Auslauffläche wählen

Als Abdeckmaterial für die Auslauffläche kommen z.B. grobe Holzschnitzel, Rindenschnitzel oder Kies in Frage. Sand ist weniger ideal; Hobelspäne, Sägemehl oder Stroh sind gänzlich ungeeignet. Das Abdeckmaterial muss folgenden Kriterien entsprechen:

- Das Material muss von den Hühnern bewegt werden können, d.h. sie müssen darin scharren können. Bei Kies ist diese Anforderung bei einem Durchmesser von bis zu 3 cm erfüllt.



Schöne Auslauffläche eines Bio-Legehennenstalls (die Schieber zur Weide sind noch geschlossen).



Am Hang kann eine Unterteilung mit Rundhölzern dafür sorgen, dass das Einstreumaterial gleichmässig verteilt bleibt.

- Es muss einfach und preiswert zu beschaffen und nach dem Auswechseln einfach zu entsorgen sein. Dies ist bei Holz- und Rindenschnitzel am ehesten gewährleistet; sie lassen sich kompostieren.
- Es soll wasserdurchlässig bleiben (keine Verpappung und Verschlammung nach Niederschlägen) und rasch abtrocknen. Holz- und Rindenschnitzel sind diesbezüglich besser als Sand.
- Es soll möglichst das Wachstum bzw. das Überleben von Schimmelpilzen, Bakterien und Parasiten(-eiern) hemmen. Vorteilhaft sind diesbezüglich Kies sowie Materialien, die rasch abtrocknen und gut von den Hühnern umgearbeitet werden.
- Es soll nach Möglichkeit Kot und Nährstoffe binden; organische Materialien sind diesbezüglich besser als Kies.

Das Material ist in einer ausreichenden Dicke (ca. 15 cm) auszubringen, damit die Hühner nicht den Untergrund freilegen (von Zeit zu Zeit das Material nivellieren).

Aus hygienischer Sicht ist es angezeigt, organisches Abdeckmaterial nach jedem Umtrieb auszuwechseln. Bei Kies kann ein oberflächliches Waschen und/oder Desinfizieren in Betracht gezogen werden (Achtung: nur umweltverträgliche Substanzen verwenden).

Die geeignete Umzäunung der Auslauffläche wählen

Damit der Zugang zur Weide geschlossen werden kann, benötigt die Auslauffläche eine separate Umzäunung (siehe 5.1.3). Es sind breite, gut verteilte Öffnungen zur Weide hin vorzusehen, um eine Kanalisierung zu verhindern. Auch die Durchführung einer Wechselweide sowie Pflegearbeiten auf den Flächen sind zu berücksichtigen.

5.1.6 Die Weide strukturieren

Damit die Hühner möglichst die ganze Weidefläche nutzen und nicht nur die Bereiche in Stallnähe, muss die Weide ausreichend Strukturen in Form von Schatten- und Schutzspendern enthalten. Denn das Huhn bevorzugt beschattete und (vor Greifvögeln) geschützte Lebensräume. Als Weidestrukturen kommen folgende Objekte in Frage:

- hochwachsende Pflanzen (Bäume, Sträucher, Chinaschilf usw.)
- Künstliche Elemente wie Hüttli, Wagen, aufgespannte Blachen, Tarn- oder Windschutznetze sowie Folientunnels
- Gedeckte Sandbäder

Ideal ist die Anordnung der Strukturelemente in «Lauflinien», die strahlenförmig vom Stall ausgehen und entlang derer sich die Hühner sicher bewegen können (siehe Abbildung unter 5.1.2). Die Abstände zwischen den Elementen soll nicht zu gross sein. Niedrige sowie viele gut verteilte Elemente vermitteln den Hühnern mehr Schutz als beispielsweise wenige einzelstehende Hochstamm-bäume.

Künstliche Elemente haben den Vorteil, dass sie zur Vermeidung von Kahlstellen oder zur Weidepflege versetzt werden können; sie sind aber teilweise anfällig auf Wind oder Schneedruck.

Von Bäumen und Pflanzen können die Hühner Früchte oder Pflanzenteile aufnehmen, die ihrer Gesundheit abträglich sind oder die sie in zu grossen Mengen aufnehmen (Kern- und Steinobst) und so den Futterverzehr reduzieren oder Durchfall erzeugen. Auch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (Obstbäume) sind problematisch.



Holzschnitzel eignen sich gut als Einstreumaterial auf der Auslauffläche.



Wird Rundkies als Einstreumaterial auf der Auslauffläche gewählt, sollte es weniger als 3 cm Durchmesser haben, damit es von den Tieren beim Scharren bearbeitet werden kann.

Das RAUS-Programm verlangt Zufluchtmöglichkeiten auf der Weide. Einzelne Labels regeln im Detail die Anzahl, Art und Anordnung der Weidestrukturen.



Büsche, Bäume oder künstliche Strukturen (vorne ein aufgespanntes Windschutznetz) bieten den Hühnern im Auslauf Schutz und Schatten.



Gedeckte Sandbäder sind für die Hühner sehr attraktiv, denn sie bieten nicht nur Schutz und Schatten, sondern erlauben auch das Sandbaden.

6.5 Die Lüftung und Klimasteuerung im Geflügelstall planen

6.5.1 Das Lüftungssystem planen

Natürliche Lüftung

Die natürliche Lüftung basiert auf dem Schwerkraftprinzip – die warme Abluft steigt nach oben und entweicht dort über Kamine oder Öffnungen – oder auf der Windbewegung durch offene Stallfenster oder Stallwände (Offenfrontställe). In unserer Klimaregion eignet sich die natürliche Lüftung nur für kleine Hühnerhäuser mit geringer Besatzdichte, weil sonst die Luftaustauschrate zu gering ist.

Mechanische Lüftung

In unserer Klimaregion ist für einen ausreichenden Luftaustausch in grösseren Geflügelställen eine mechanische Lüftung notwendig. Je nach System wird entweder nur die Abluft oder auch die Zuluft mittels Ventilatoren befördert.

Auch bei der mechanischen Lüftung ist die natürliche Luftzirkulation (warme Luft steigt) im Stall zu berücksichtigen. Dies wird einerseits genutzt, um eine gleichmässige Durchmischung von Stall- und Frischluft zu bewirken, zum Beispiel indem die kältere Frischluft in die oberen Bereiche des Stalles geleitet wird. Andererseits kann es notwendig sein, mit mechanischer Luftumwälzung die natürliche Luftschichtung zu durchbrechen, zum Beispiel um die nach oben aufgestiegene Wärme wieder in den Tierbereich zu leiten.

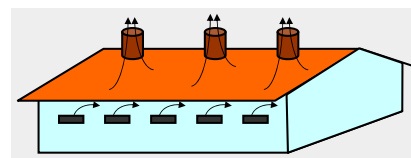
Bei der Konzeption der Lüftung gibt es viele Varianten und Kombinationsmöglichkeiten. Die nachfolgenden Tabellen und Abbildungen geben eine mögliche Einteilung der Systeme nach Druckverhältnis, nach Ort und Art der Zuluft- und Abluftführung sowie der Luftumwälzung im Stall.

Lüftungssysteme nach Druckverhältnis

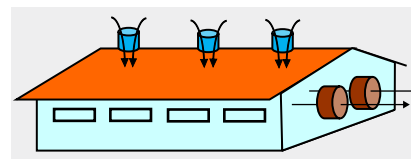
Unterdruck-lüftung	Ventilatoren saugen die Abluft aus dem Stall. Die Frischluft tritt durch den entstehenden Unterdruck passiv über mehrere Zuluftöffnungen ein. Vorteil: niedrige Investitionen. Nachteil: Durch den Unterdruck tritt Aussenluft unkontrolliert an den Auslauföffnungen des Stalles ein (Zugluft und schlechte Einstreuqualität an den Auslaufklappen, ungünstige Frischluftverteilung).
Überdruck-lüftung	Ventilatoren pressen Frischluft über Kanäle, Rohre oder Porendecken in den Stall. Die Abluft entweicht passiv über mehrere Öffnungen. Dieses Lüftungssystem ist in Geflügelställen praktisch nicht mehr anzutreffen.
Gleichdruck-lüftung	Sowohl die Abluft wie auch die Zuluft werden aktiv mittels Ventilatoren befördert, so dass ein Gleichdruck oder leichter Überdruck im Stall erzeugt wird. Vorteil: Es entsteht keine Zugluft an den Öffnungen zum Aussenklimabereich; das System empfiehlt sich deshalb bei den meisten Geflügelställen. Nachteil: höhere Investitionskosten.



In der Geflügelhaltung sind die mechanische Lüftung und deren Steuerung ein zentrales Element beim Stallbau und beim Management.



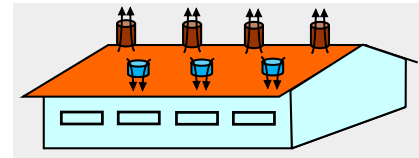
Unterdrucklüftung mit Abluftventilatoren auf dem Dach und Zuluftöffnungen in den Seitenwänden



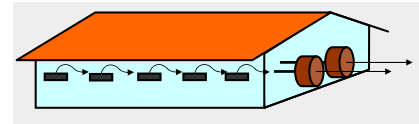
Gleichdrucklüftung mit stirnseitigen Abluftventilatoren und Zuluftventilatoren im Stalldach

Lüftungssysteme nach Abluftführung

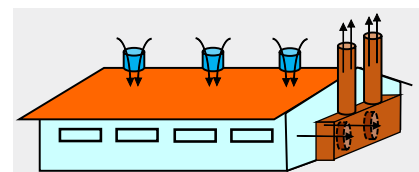
Abluft über das Dach	Die Abluft wird über mehrere Kamine und Ventilatoren im Stalldach abgeführt. Vorteil: Die Abluft wird in höhere Luftschichten verbracht (weniger Geruchsprobleme). Nachteile: Stallluft kann nicht zentral erfasst werden (zur Abluftreinigung und/oder Kottrocknung); geringe Luftgeschwindigkeit in Hitzeperioden.
Abluft stirnseitig	Die Abluft wird über einen oder mehrere leistungsfähige Ventilatoren an der Stirnseite des Stalles abgeführt. Vorteile: Die Abluft kann zentral erfasst werden (zur Abluftreinigung und/oder Kottrocknung); hohe Luftgeschwindigkeiten in Längsrichtung des Stalles möglich («Tunnellüftung», Kühlwirkung in Hitzeperioden). Nachteil: ungleiche Frischluft- und Temperaturverteilung in der Kükenphase.
Kombiniertes Abluftsystem	Es sind Abluftventilatoren sowohl stirnseitig als auch im Dach vorhanden. Kommt vor allem bei Mastställen vor (Abluftführung in der Kükenphase über Deckenventilatoren, später über stirnseitige Ventilatoren).



Abluft und Zuluftventilatoren im Stalldach (Gleichdrucklüftung)



Abluftventilatoren an der Stirnseite, Zuluftöffnungen in den Seitenwänden (Unterdrucklüftung)



Zuluftventilatoren im Stalldach, stirnseitige und zentrale Abluftführung in Kombination mit einer Abluftreinigungsanlage (Gleichdrucklüftung)

Lüftungssysteme nach Zuluftführung

Zuluft über Wandventile	Zuluftöffnungen sind gleichmässig über die Seitenwände des Stalles verteilt. Kommt v.a. bei Unterdrucklüftung vor. Gesteuerte Ventile mit variabler Öffnung sorgen für hohe Eintrittsgeschwindigkeit der Frischluft (gute Verteilung).
Zuluft über Deckenkamine	Die Frischluft tritt via Zuluftkamine bzw. Zuluftventilatoren (bei Gleichdrucklüftung) im Stalldach ein.
Zuluft über Wärmetauscher	Die Frischluft wird vorgewärmt, indem diese durch Wärmetauschermodule geleitet wird (siehe 6.5.2). Dazu werden Zuluft und Abluft am selben Ort aneinander vorbeigeführt.

Systeme zur Luftumwälzung

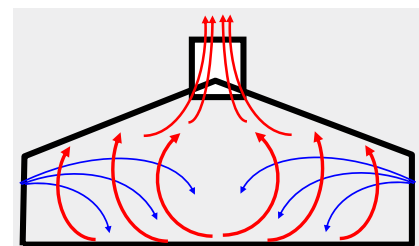
Umluftklappen	Klappen im Kamin der Abluft- oder Zuluftventilatoren, die einen Teil der Stallluft zurück in den Stall befördern. Dient der Luftumwälzung zur gleichmässigen Verteilung von Frischluft und Wärme (v.a. in der Kükenphase).
Umluftventilatoren	Separate Ventilatoren im Innern des Stalles, die einen vertikalen oder horizontalen Luftstrom erzeugen. Dient der Luftumwälzung zur gleichmässigen Verteilung von Frischluft und Wärme sowie zur Erzeugung eines Luftstromes (Kühlwirkung in Hitzeperioden, bessere Trocknung der Einstreu).



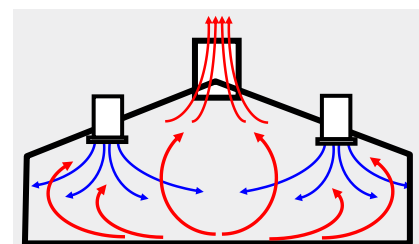
Umlüfter mit horizontalem Ventilator und horizontaler Luftverteilung.



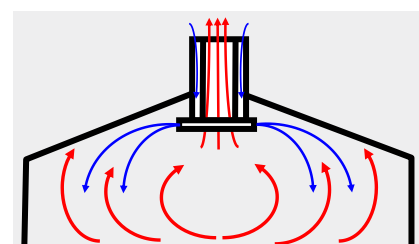
Umlüfter mit vertikalem Ventilator und horizontaler Luftverteilung.



Luftzirkulation bei Abluftventilatoren im Dach und Zuluftventilen in den Seitenwänden (Unterdrucklüftung)



Luftzirkulation bei Abluft- und Zuluftventilatoren im Dach (Gleichdrucklüftung)



Luftzirkulation bei speziellen (Koaxial-) Ventilatoren mit Wärmerückgewinnung