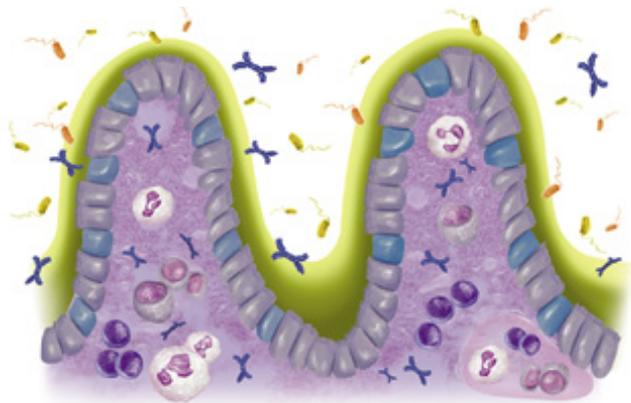
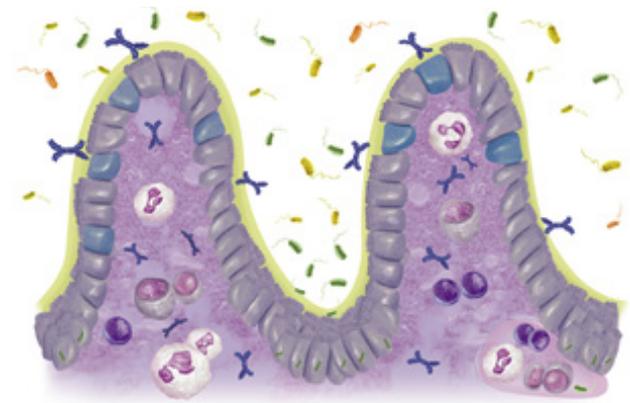


Angriff auf die Abwehrkräfte

Lawsonien schädigen das Immunsystem im Darm der Schweine. Dabei wird das Mikrobiom verschoben, der Schutz durchbrochen und das Tier erkrankt.



Ein gesunder Darm. Einreihiges Darmepithel, Ausbalanciertes Mikrobiom, Schutzende Mukusschicht, Intaktes lokales Darm-immunsystem für ein gesundes Wachstum und eine intakte Abwehr.



Ein mit Lawsonien infizierter Darm. Die Lawsonien sind in die Kryptepithelzellen eingedrungen. In diesem Stadium sind die Schäden schon umfangreich, jedoch oft ohne sichtbare Symptome wie Durchfall.

Auf einen Blick

Lawsonien

- beeinflussen das Mikrobiom und begünstigen z. B. Salmonellen-Infektion,
- zerstören die Mukusschicht und damit das Schutzschild der Darmschleimhaut,
- Verdicken die Darmschleimhaut und vermindern Nährstoffresorption,
- führen zur lokalen Immunsuppression.

Der Darm ist ein Wunderwerk der Natur. Er ist nicht nur neben dem Magen das wichtigste Verdauungsorgan, auch 80 % aller Immunzellen des Gesamtorganismus sind im Darm lokalisiert. Der Darm des Schweines ist 20 bis 27 m lang. Allein die Größe des Organs macht deutlich, wie wichtig die Erkennung von Krankheitserregern in diesem Bereich ist. Wird allerdings seine Schutzschicht von Krankheitserregern wie Lawsonien angegriffen, gerät das ausgeklügelte Organ aus der Balance.

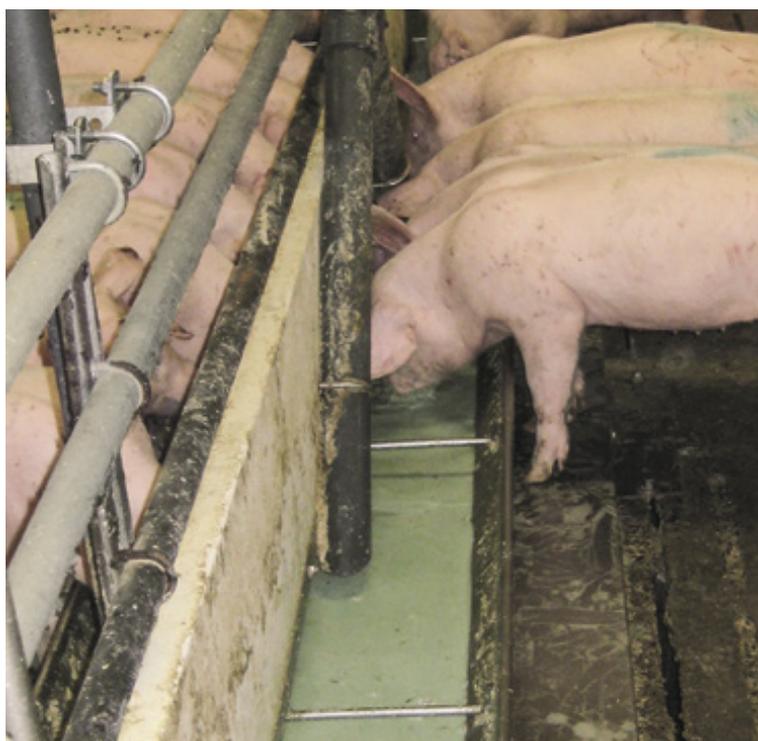
Kontaktstelle zur Außenwelt

Die Darmoberfläche ist mit rund 500 m² sehr groß, damit über diese Fläche wertvolle Nahrungsbestandteile resorbiert werden können. Über diese Fläche hat der Organismus Kontakt zur Außenwelt. Der

Darm ist also auch eine großflächige Eintrittspforte für Krankheitserreger. Die Darmoberfläche wird von vielen Bakterien besiedelt, die zu 500 bis 1000 verschiedenen Spezies und Subspezies gehören. Diese Vielzahl an Mikroorganismen wird Mikrobiom genannt. Es hat vielfältige Aufgaben, wie zum Beispiel das Futter aufzuschließen und zu verdauen, um Energie zu liefern, Stresstoleranz und Wohlbefinden zu steuern, das Immunsystem des Organismus zu unterstützen. Daneben dient es als Wächter an der großen Kontaktfläche des Darms zwischen Außenwelt und Organismus, verhindert das Eindringen von Krankheitserregern in den Organismus.

Butyrat bremst Pathogene aus

Das Immunsystem entwickelt eine Toleranz gegen die natürliche Darmflora. Ein intaktes Mikrobiom unterdrückt das Wachstum pathogener Erreger, unter anderem durch die Bildung von Butyrat (Salz der Buttersäure). Es entsteht durch den Abbau von Ballaststoffen. Butyratbildner sind ein sehr bedeutender Bestandteil des Mikrobioms, denn Butyrat bildet die Hauptenergiequelle der Darmzellen und steuert immunologische Vorgänge im Darm. Bei einem Mangel an Butyrat kann es leichter zu Darminfektionen zum Beispiel durch Salmonellen kommen. Außerdem beeinflusst Butyrat den Gesamt-Körperstoffwechsel beispielsweise in Leber oder Gehirn und hält den Blutzuckerspiegel konstant.



Einfach und stressfrei können die Tiere übers Trinkwasser oder die Flüssigfütterung geimpft werden und sind so geschützt.

Daneben stimuliert das Mikrobiom die Bildung der Schleimschicht, auch Mukus oder Muzinschicht genannt, die als Teil der unspezifischen Abwehr dient und die Darmschleimhaut (die eigentliche Darmwand) bedeckt. Die Muzinschicht schützt die Darmschleimhaut vor physikalischen und chemischen Verletzungen, Austrocknung und verhindert Entzündungsreaktionen, die durch direkten Kontakt der Darmschleimhaut mit Pathogenen und Kommensalen (harmlose Bakterien, die sich von Nahrungsresten ernähren) ausgelöst würden.

Die Muzinschicht ist ein wichtiger Bestandteil der unspezifischen Abwehr, weil sie mit Antikörpern und antimikrobiellen Peptiden angereichert ist. Sie stellt nach dem Mikrobiom quasi die zweite Abwehrlinie gegen Pathogene dar. Und schließlich das Darmimmunsystem, welches dann komplexe Abwehrmaßnahmen schnell in Gang setzt, um Erreger zu zerstören. Dieser Prozess läuft sogar unabhängig und direkt ab, was einen Zeitgewinn bedeutet im Vergleich zur Abwehr über Antikörper aus dem Blut, die erst gebildet werden müssen.

Lawsonien schwächen den Schutz

Der Idealzustand ist ein ausbalanciertes Immunsystem im Darm mit einem intakten Mikrobiom. Nun gibt es aber Krankheitserreger, die direkt im Darm ihr unheilvolles Werk ausüben und das Mikrobiom ungünstig verändern. *Lawsonia intracellularis*, der

Erreger der Ileitis, verändert das Mikrobiom signifikant, wie kürzlich ein Team um Dr. Fernando E. Leite* herausgefunden hat. Die Lawsonien reduzieren die Anzahl der Butyratbildner und fördern die Laktobazillen, die wiederum eine Steigerung der Virulenz von Salmonellen verursachen können. Durch die ungünstige Verschiebung des Mikrobioms wird der Organismus anfälliger für weitere Krankheitserreger.

Darüber hinaus führt eine Infektion mit *Lawsonia intracellularis* zur dramatischen Reduktion der Becherzellen. Diese Becherzellen produzieren jedoch die schleimige Muzinschicht. Die wenigen Becherzellen, die trotz Lawsonieninfektion noch vorhanden sind, produzieren, durch die Lawsonieninfektion ausgelöst, einen minderwertigen Schleim. Doch der Schleim trennt die Bakterien von den Darmzellen und schützt den Darm so vor Infektionen. Fehlt der Schleim, können Erreger ungehindert die Darmzellen angreifen. Zusätzlich können die Lawsonien das Immunsystem des Ferkeldarms aber auch direkt angreifen und in Mitleidenschaft ziehen, indem sie Killerzellen des Darmimmunsystems sowie die Makrophagen (Fresszellen) lahmlegen.

Was festzuhalten bleibt

Die Folgen der durch *Lawsonia intracellularis* ausgelösten lokalen Schädigung für das infizierte Schwein liegen auf der Hand: Das Mikrobiom als wichtiges Element für einen ausbalancierten Darm wird negativ verschoben. Damit gibt es Auswirkungen auf das Nervensystem und zum Beispiel das Verhalten (Unruhe, Aggression), Nährstoffaufnahme und Immunsystem. Die unspezifische Immunabwehr ist beeinträchtigt, „gute“ wie auch „böse“ Bakterien erreichen ungehindert die Darmschleimhaut und es kommt zu Entzündungsreaktionen. Diese Prozesse ermöglichen allen weiteren Erregern (Salmonellen, Brachyspiren, *E. coli*...) eine leichtere Infektion des Schweins.

Lawsonien führen zu massiver Zellteilung in der Darmschleimhaut und damit zu ihrer Verdickung, was sich wiederum negativ auf die Resorption von Nährstoffen auswirkt. Nahezu jedes Mastschwein in Deutschland macht eine Lawsonien-Infektion durch, was die Brisanz dieser neuen Erkenntnisse durchaus erhöht. Aufgrund dieser schädigenden Wirkung der Lawsonien sollte alles zur Vorbeugung getan werden, damit der Darm intakt bleibt und seine wichtige Funktion für Verdauung und Immunsystem aufrecht halten kann. □

*Quelle: Leite, F. L. L. et al. (2018); Bengtsson et al. (2015); Vannucci und Gebhart (2014) sowie MacIntyre et al. (2003)