

Feines Schläuchlein, grosse Wirkung

Die hochkomplexen Funktionen der Eileiter sind wichtige Voraussetzung für eine Trächtigkeit. Dabei sind diese kaum bekannt und vieles noch nicht erforscht.

jbg. Mit Bändern aus Bindegewebe sind die Geschlechtsorgane der Kuh am Beckenknochen aufgehängt. Zwei feine Schläuchlein sind hier im «breiten Band» der Gebärmutter eingebettet: die Eileiter – wichtige und faszinierende Organe. Ohne funktionsfähige Eileiter kann nämlich kein Spermium eine Eizelle befruchten und dementsprechend keine Kuh tragend werden.

Die Anatomie der Eileiter

Die Eileiter der Kuh sind mit einem vorderen Ende der Gebärmutter, an der Spitze des Gebärmutterhorns, verwachsen, ungefähr bleistiftstark und 25 Zentimeter lang. Sie öffnen sich vorne in einen freien Trichter aus einer beweglichen, durchsichtigen Haut. Dieser umhüllt jeweils den Eierstock. Die Innenauskleidung der Eileiter besteht aus zylindrischen Epithelzellen, die Spermien an sich binden können und Flimmerhärchen tragen, und aus Drüsenzellen.

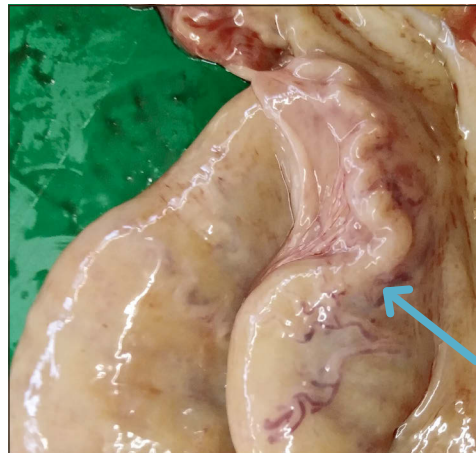
Gewimmel vor einem kleinen Loch

An der Spitze der Gebärmutter beginnt der Eileiter mit einem winzigen Loch. Nach einer Besamung wimmelt es hier von Spermien. Wie in einem Schlepplift auf der Skipiste haben sie sich im Brunstschleim eingehängt und durch die starke Muskulatur der Gebärmutter nach vorne drücken lassen – bis sie hier am Ende der Gebärmutter angekommen sind. Zahlenmässig vergleichbar mit den Einwohnern von New York, haben sie alle dasselbe Ziel: die Eizelle. Die Spermien können sie hier bereits riechen. Ein Hormon, das von der reifenden Eizelle ausströmt, weist ihnen den Weg.

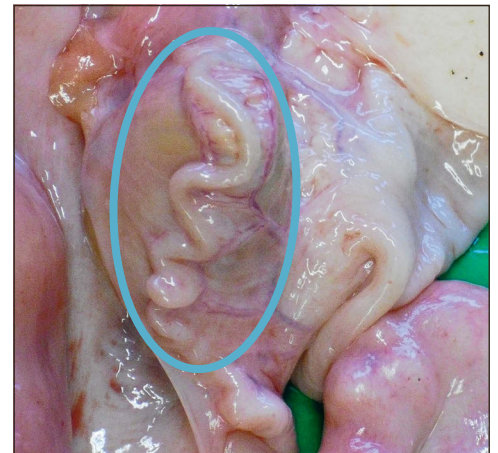
Hier an der Eileiter-Öffnung schaffen es aber nur noch die stärksten Spermien weiter: Diejenigen, die dort aus eigener Kraft hineinschwimmen können. Wer schwach ist oder im Kreis schwimmt, wird niemals ankommen und bleibt in der Gebärmutter zurück. Die Fresszellen im Brunstschleim vernichten hier 99 Prozent der Spermien. Für den späteren Embryo ist diese Selektion überlebenswichtig: Er braucht das gesunde Erbgut der Besten.

Die Fittesten heften sich an

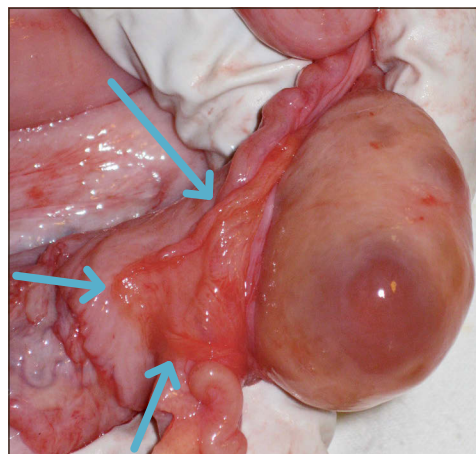
Die Spermien, die es durch das Löchlein geschafft haben, werden durch Muskelkontraktionen weitergeschubst: den Eileiter hinauf. Im Eileiterschlauch dockt ungefähr die Hälfte der



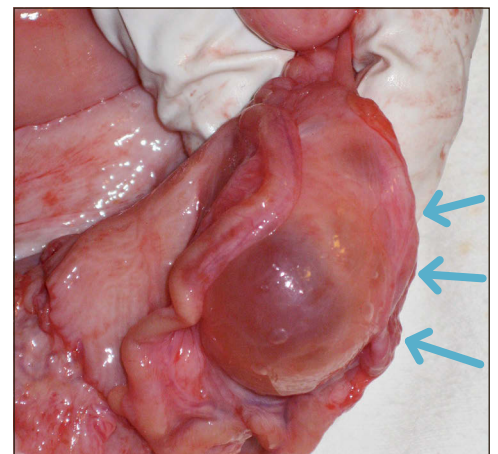
Der Eileiter beginnt an der Spitze der Gebärmutter.



Als feiner Schlauch schlängelt er sich Richtung Eierstock.



Vorne öffnet sich der Eileiter in einen freien Trichter.



Dieser durchsichtige Trichter umhüllt den Eierstock.

Spermien an die Zellen seiner Innenauskleidung an – wie an eine Ladestation. Auch hier wird selektiert: Nur die Fittesten bleiben dort haften, die Schwächeren können nicht binden. Dabei ist dies ein lebenserhaltender Schritt: Gebunden an den Eileiter werden die Spermien vor den gefräßigen Abwehrzellen geschützt und ihre Kraftreserven geschont. Denn sie werden ihre ganze Energie brauchen, wenn die Eizelle im Eileiter angekommen ist und befruchtet werden soll.

Nur ausgereift befruchtungsfähig

Bevor Samen befruchten kann, muss er ausreifen (kapazitieren). Dieser Reifungsprozess begann bereits im Genital des Stiers und setzte sich in der Gebärmutter fort. Die angehefteten Spermien schliessen ihn im Eileiter ab. Ihre

Oberfläche verändert sich: Es entstehen Bindungsstellen, mit denen sie Kontakt zur Eizelle aufnehmen können. Ausserdem können nur ausgereifte Spermien Enzyme freisetzen, die später die Hülle der Eizelle aufbrechen sollen. Diese sind in der Kappe (dem Akrosom) am vorderen Ende der Spermien gespeichert.

Die Kapazitation dauert einige Stunden. Deshalb sollten Kühe bereits vor ihrem Eisprung besamt werden. Ausgereifte Spermien können noch kurze Zeit überleben. Die Chancen für eine erfolgreiche Befruchtung verlängern sich daher, wenn die Spermien nacheinander reifen. Wie genau es von der Natur geregelt ist, dass die Spermien immer gruppenweise parat sind, ist nicht bekannt. Was sicher ist: Die Besamung mit Mischsperma verschiedener Stiere (z.B. SILIAN) verstärkt diesen Effekt. Deshalb ist die Befruchtungsfähigkeit von solchen Samengemischen erhöht.

Trichter findet Blase

Während sich die Spermien auf die Befruchtung vorbereiten, bewegen sich am vorderen Ende des Eileiters feinste Härchen wie Tausendfüssler synchron in dieselbe Richtung. Sie flimmern über die Oberfläche der Brunstblase auf dem Eierstock der Kuh. Dadurch gleitet das zarte Häutchen des Eileitertrichters millimeterweise über diese hinweg, bis es die Blase nach Stunden komplett umhüllt. Während jeder Brunst sucht der Trichter diese Blase auf dem Eierstock, die bald aufplatzen und die Eizelle freisetzen wird. Der häutige Trichter wird diese auffangen und in das Innere des Eileiters weitergeben. Niemand weiss bisher, wie er sein Ziel, das in jeder Brunst an einer anderen Stelle des Eierstocks hervortritt, findet. Wahrscheinlich lockt ihn die Brunstblase durch noch unbekannte chemische Stoffe an. Sicher ist dagegen, dass dieser Mechanismus störungsanfällig ist. Daher sollten Eierstöcke und Eibläschen während der Brunst möglichst nicht betastet werden. Denn leicht ist der nicht spürbare Trichter mit der untersuchenden Hand von der Eiblase weggeschoben und die Eizelle danach verloren, da er sie nicht mehr auffangen wird.

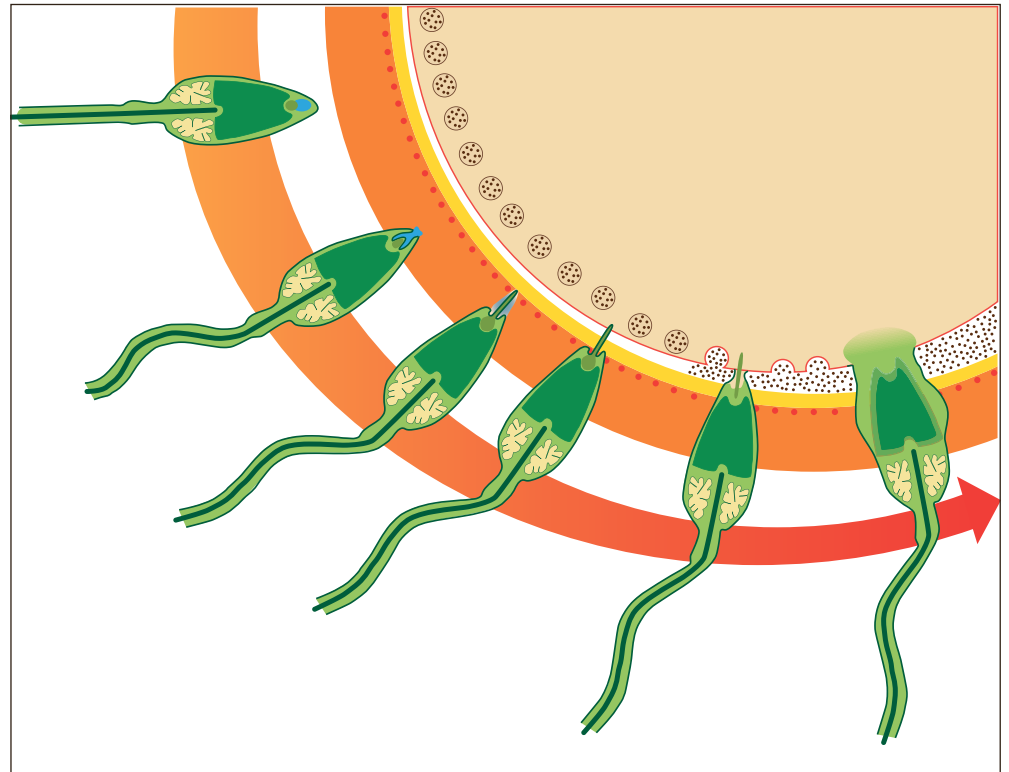


Illustration: Swisssgenetics

Die Befruchtung der Eizelle findet im Eileiter statt. Es können jedoch nur Spermien an diese andocken, die vorher an der Innenauskleidung des Eileiters gebunden waren und dort ausgereift sind.

Staubsauger und Startschuss

Am Ende der Brunst reisst die Oberfläche der Blase auf dem Eierstock ein – der Eisprung. Mit der Flüssigkeit, die das Bläschen gebildet hat, wird die Eizelle aus der Blasenhöhle ausgespült. Tausende kleiner Versorgungszellen umgeben die Eizelle und kleben an ihr. Sie ernähren sie. Der Eileitertrichter ist in Position: Wie ein Staubsauger zieht er Eizelle und Begleiterinnen ein. Mit diesen gelangt auch eine Hormonwolke ins Innere des Eileiters. Der Startschuss für das grosse Rennen: Sobald das Hormon die angedockten Spermien erreicht, werden diese hyperaktiv. Sie zucken wild mit ihren Schwänzen hin und her, bis sie sich von den Eileiterzellen losgerissen haben. Alle Energie ist freigesetzt.

Der schnellste gewinnt

Im Pulk treffen die Spermien auf den Schutzwall aus Versorgungszellen an der Eizelle. Aktiv müssen sie den klebrigen Zellverband durchschwimmen, bis sie auf die harte Oberfläche der zweiteiligen Eizellwand stossen. Ein Identifikations-Code aus Zucker- und Eiweissmolekülen gewährleistet, dass nur Spermien der selben Tierart an eine Eizelle binden können. Stimmt er überein, setzt das Spermienakrosom seine Verdauungssäfte frei. Sie lösen die äussere Hülle der Eizelle auf. Dann können die Spermien durch die äussere Hülle dringen, angetrieben von ihren Schwänzchen, die sie vorwärts peitschen. Im selben Moment, in dem das erste Spermium die weiche innere Wand der Eizelle erreicht, verhärtet auch sie sich

blitzartig. Für alle anderen Spermien ist sie jetzt verriegelt. Dadurch können niemals mehrere Samenzellen dieselbe Eizelle befruchten, wodurch ein nicht lebensfähiger Embryo entstünde. Das Siegerspermium verschmilzt nun mit der Eizellhülle und setzt sein Erbgut frei. Zusammen mit dem Erbgut der Mutter bildet sich eine neue, individuelle Kombination der Erbinformationen. Neues Leben ist entstanden.

Beste Bedingungen

Jetzt liegt ein Embryo im Eileiter, der noch aus nur einer Zelle besteht. Da diese sich teilt und

dadurch vermehrt, hat der Embryo nach drei Tagen schon acht Zellen. Nach weiteren drei Tagen sind ungefähr 30 Zellen entstanden. Bereits jetzt wird festgelegt, welche Zellen sich zu welchen späteren Körperteilen und Organen weiterentwickeln werden. All dies benötigt viel Energie und deshalb eine gute Versorgung des frühen Embryos, die der Eileiter übernimmt. Viele Forscher wollen momentan entschlüsseln, auf welche Weise er zur frühembryonalen Entwicklung beiträgt. Alles deutet daraufhin, dass er eine sehr zentrale Rolle spielt. Denn Embryonen, die sich in ihren ersten Tagen im Eileiter ihrer Mutter entwickeln, wachsen schneller als im Reagenzglas. Wieso, weiss bis heute niemand, obwohl Spezialisten schon lange versuchen, die natürlichen Bedingungen im Labor exakt nachzustellen.

Transportrichtung gekehrt

Während sich die Zellen im Inneren des Embryos teilen und spezialisieren, wird er zur Gebärmutter transportiert – flimmernde Eileiterhärchen und Muskelkontraktionen arbeiten dafür eng zusammen. Sie bewegen den Embryo dabei entgegen der Richtung, aus der sie vor ein paar Tagen die Spermien befördert haben. Auch hier ist nicht geklärt, welche Faktoren sie zur Änderung der Transportrichtung bringen. Eine knappe Woche nach der Brunst wird der Embryo in der Gebärmutter ankommen und der Eileiter seine komplexen Aufgaben erfüllt haben.

Die Eileiter sind faszinierende Organe. Sie wollen mehr über diese wissen? Auf die-fruchtbare-kuh.ch finden Sie weitere Informationen, viele Fotos und interessante Links.



die-fruchtbare-kuh.ch 