

Wo sich die Eizelle mit dem Samen einlässt

Nach einer Besamung soll neues Leben entstehen. Der Eileiter sorgt dafür, dass die Eizelle befruchtet wird und der frühe Embryo heranwächst.

jbg. Feinste Härchen flimmern über die Oberfläche einer Blase. Nur mit dem Mikroskop sind sie zu sehen: Hunderte kleinster Tausendfüssler, die sich synchron in dieselbe Richtung bewegen. Mit blossen Auge kann man lediglich erkennen, dass ein durchsichtiges Häutchen Millimeter für Millimeter vorwärts gleitet, bis es die Blase, die Brunstblase, komplett umhüllt. Das heisst: Man würde es erkennen, könnte man ins Becken einer Kuh hineinschauen.

Der Eileiter ist ein feiner Schlauch

Hier in der Beckenhöhle liegen die Geschlechtsorgane: Mit Bändern sind sie am Beckenknochen aufgehängt. Ein feines Schläuchlein ist in diesem Bindegewebe eingebettet: Der Eileiter. Ein wichtiges Organ, über das im Allgemeinen nur sehr wenig bekannt ist. Aber: Ohne einen funktionsfähigen Eileiter kann kein Spermium eine Eizelle befruchten, keine Kuh tragend werden.

Sensibler Mechanismus

Das bewegliche Häutchen ist sein trichterförmiges Ende, das den Eierstock umgibt. Während jeder Brunst sucht es sich die Blase auf dem Eierstock, die bald aufplatzen und die Eizelle freisetzen wird. Der Trichter wird sie auffangen und in das Innere des Eileiters weitergeben. Wie er sein Ziel findet, weiss bisher niemand. Wahrscheinlich lockt die Brunstblase den Trichter durch 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 zu spürende Trichter mit der untersuchenden Hand von der Eiblase weggeschoben und die Eizelle dadurch verloren.

Das Gewimmel vor dem kleinen Loch

Nach ungefähr 25 Zentimetern endet der Eileiter-Schlauch an der Spitze des Gebärmutterhorns mit einer kleinen Öffnung. Hier wimmelt es 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 in der Spitze der Gebärmutter angekommen sind. Zahlenmässig vergleichbar mit den Einwohnern von New York, haben sie alle dasselbe Ziel: die Eizelle. Die Spermien können sie bereits riechen. Ein Hormon (Progesteron), das von der reifen Eizelle ausströmt, weist ihnen den Weg.

Hier am winzigen Loch der Eileiter-Öffnung schaffen es nur die stärksten Spermien weiter – diejenigen, die dort aus eigener Kraft hineinschwimmen können. Wer schwach ist, wird niemals ankommen und bleibt in der Gebärmutter zurück. Die Fresszellen im Brunstschleim räumen 99 Prozent der Spermien weg. Für den späteren Embryo ist diese Selektion überlebenswichtig: Er braucht das gesunde Erbgut der Besten.

Die Fittesten heften sich an

Diejenigen Spermien, die es durch das Löfflein geschafft haben, werden durch Muskelkontraktionen weitergeschubst: den Eileiter hinauf. Dort dockt ungefähr die Hälfte der Spermien an die Zellen im Inneren des Eileiters an – wie an eine Ladestation. Auch hier wird selektiert: Nur die Fittesten bleiben dort haften, die Schwächeren können sich nicht binden. Dabei ist dies eine lebenserhaltende Massnahme. Gebunden an den Eileiter sind die Spermien vor den gefräßigen Ab-

wehrzellen geschützt und ihre Kraftreserven werden geschont. Denn sie werden ihre ganze Energie brauchen, wenn die Eizelle im Eileiter angekommen ist – dann, wenn es darauf ankommt.

Die Spermien reifen aus

Bevor Samen befruchten kann, muss er ausreifen. Dieser Reifungsprozess hat bereits im Genital des Stiers begonnen und wurde in der Gebärmutter fortgesetzt. Die angehefteten Spermien im Eileiter schliessen die Ausreifung ab, wodurch sich ihre Oberfläche verändert: Es entstehen Bindungsstellen, mit denen sie Kontakt zur Eizelle aufnehmen können. Die Kappe am vorderen Ende der Spermien (das Akrosom) enthält Enzyme, die später die Hülle der Eizelle aufbrechen sollen. Nur ausgereifte Samenzellen können sie freisetzen. Die Reifung braucht einige Stunden. Deshalb müssen Kühe bereits vor ihrem Eisprung besamt werden. Die Chancen für eine erfolgreiche Befruchtung verlängert sich, wenn die Spermien nacheinander reifen. Die Natur nutzt dies, indem die Spermien immer gruppenweise parat sind, wie sie das regelt, ist nicht bekannt. Was sicher ist: Die Besamung mit Mischsperma verschiedener Stiere (wie z.B. SILIAN®) verstärkt diesen Effekt. Deshalb ist die Befruchtungsfähigkeit von solchen Samengemischen erhöht.

Also wann besamen?

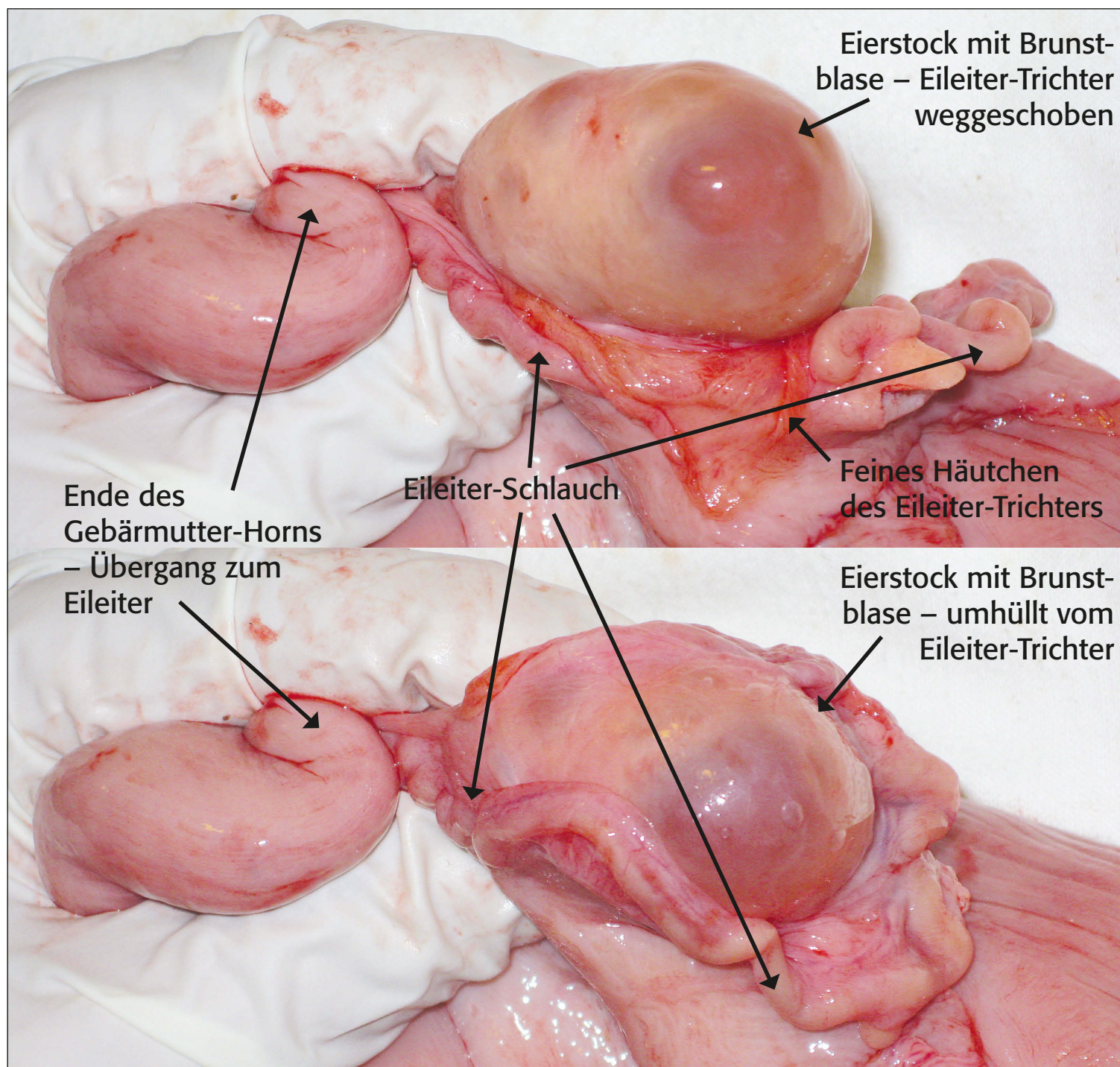
Die Reifung der Samenzellen im Eileiter braucht ca. 6 bis 10 Stunden. Der Eisprung erfolgt rund 36 Stunden nach Beginn der Hauptbrunst. Daraus lässt sich die Empfehlung für einen **optimalen Besamungszeitraum 12 bis 24 Stunden** nach Beginn des Duldungsreflexes errechnen.

Der Startschuss fällt

Während sich die Spermien auf die Befruchtung vorbereiten, reisst die Oberfläche der Brunstblase 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, kleben an ihr und ernähren sie. Der Eileitertrichter ist in Position: Wie ein Staubsauger zieht er Eizelle und Begleiterinnen ein. Mit diesen gelangt auch eine Hormonwolke ins Eileiter-Innere. Der Startschuss für das grosse Rennen: Sobald das Hormon die ange-dockten Spermien erreicht, werden diese hyperaktiv. Sie zucken wie wild mit ihren Schwänzen hin und her, bis sie sich von den Eileiterzellen losgerissen haben. Alle Energie ist freigesetzt.

Nur einer gewinnt

Im Pulk treffen die Spermien auf den Schutzwall aus Versorgungszellen. 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 Spermien-Akrosom 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 ent-



Am Schlachtorgan gut zu erkennen: Ein Ende des Eileiters ist mit der Gebärmutter verwachsen. Sein anderes Ende öffnet sich als dünnhäutiger Trichter.

stünde. Das Spermium 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.

Den Embryo versorgen

Jetzt liegt ein Embryo im Eileiter, der aus einer Zelle besteht. Diese beginnt sich durch Zellteilung zu

vermehren: Drei Tage später besteht der Embryo schon aus 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 darauf hin, 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. 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 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. Jetzt hat der Eileiter seine komplexen Aufgaben erfüllt.