

# Brunsterkennung und Besamungszeitpunkt bei Rindern

(Heat detection and timing of insemination for cattle)

**Autor: M. O' Connor**

**Extension Circular 402, Penn. State University**

<http://www.das.cas.psu.edu/reproduction/detect/402/.html>

Auszugsweise zusammenfassende Wiedergabe von Prof. Dr. N. Rossow

Eine effiziente und profitable Fruchtbarkeitsleistung erfordert eine sorgfältige Brunstbeobachtung und die Wahl des richtigen Besamungszeitpunktes. Die fehlerhafte Brunsterkennung ist die Hauptursache für eine zu geringe Fruchtbarkeitsleistung der Herde. In den USA bleibt etwa die Hälfte der Brunsten unerkannt. Untersuchungen mit Hilfe des Progesterontestes in der Milch ergaben, dass bis zu 15 % der Rinder, die zur Besamung vorgestellt wurden, nicht in Brunst waren. Derartige Fehler verursachen empfindliche ökonomische Verluste. Im Vergleich mit einer Herdenleistung von 7.300 kg bei einer ZKZ von 12,5 Monaten ergab sich bei einer Herde gleicher Leistung aber einer ZKZ von 13,5 Monaten ein Verlust von 35 bis 45 Dollar pro Kuh und Jahr.

## Charakterisierung des Brunstzyklus

Der Eierstock des Rindes besitzt zwei funktionell wichtige Grundstrukturen: Gelbkörper und Follikel. Bei Färsen und Kühen kommt es während eines jeden Zyklusses zu zwei bis vier Follikelwellen. Nur ein einziger Follikel jeder Welle wird dominant und unterdrückt das Wachstum der anderen Follikel. Durch das wellenartige Anfluten von Follikelgruppen sind an jedem Tag des Zyklus kleine, mittelgroße und große Follikel vorhanden.

Am 18. Tag eines normalen 21-Tage-Zyklusses beginnt sich der Gelbkörper zurückzubilden und sinkt die Progesteronsekretion. Der dominante Follikel der letzten Welle vergrößert sich und beginnt Östrogen zu produzieren. Bei versiegender Progesteronsekretion zeigt die Kuh unter Östrogeneinfluss typische Brunstsymptome. Östrogen veranlasst die Freisetzung von LH aus dem HVL des Gehirns, wodurch es zur Ovulation kommt, welche etwa 25 bis 32 Stunden nach Beginn der Hauptbrunst eintritt. An der Stelle der Ovulation bildet sich ein neuer Gelbkörper, der damit beginnt, Progesteron zu produzieren. Obwohl sich während dieser Zeit kontinuierlich neue Follikel heranbilden und sogar Östrogen produzieren, verhindert der hohe Progesteronspiegel deren Reifung und das Auftreten von Brunstsymptomen. Die östrogenaktiven Follikel degenerieren schließlich und stellen die Östrogenproduktion ein. Progesteron bereitet den Uterus auf die eventuelle Trächtigkeit vor und schützt die befruchtete Eizelle vor ihrem Untergang. Kommt die Befruchtung nicht zustande, bildet sich der Gelbkörper zurück, die Progesteronsekretion sinkt und es wächst ein neuer dominanter Follikel heran. Der Zyklus startet erneut.

Der Brunstzyklus kann in vier Perioden unterteilt werden:

- Vorbrunst
- Hauptbrunst
- Nachbrunst
- Zwischenbrunst

Während der Vorbrunst sinkt die Progesteronsekretion und es bildet sich der Gelbkörper zurück. Synchron dazu produziert der dominante Follikel Östrogen und löst sekundäre Brunstsymptome aus. Mit Beginn der Hauptbrunst duldet die Kuh das Bespringen durch andere sexualaktive, nichtträchtige Kühe, sie „steht“. Zu Beginn der Nachbrunst kommt es zur Ovulation und zur frühen Entwicklung eines Gelbkörpers. Diese Periode dauert etwa 3 bis 5 Tage. In der Phase der Zwischenbrunst produziert der Gelbkörper Progesteron. Diese Phase ist die längste des Zyklus. Den Ablauf des Zyklusgeschehens verdeutlicht Abb. 1.

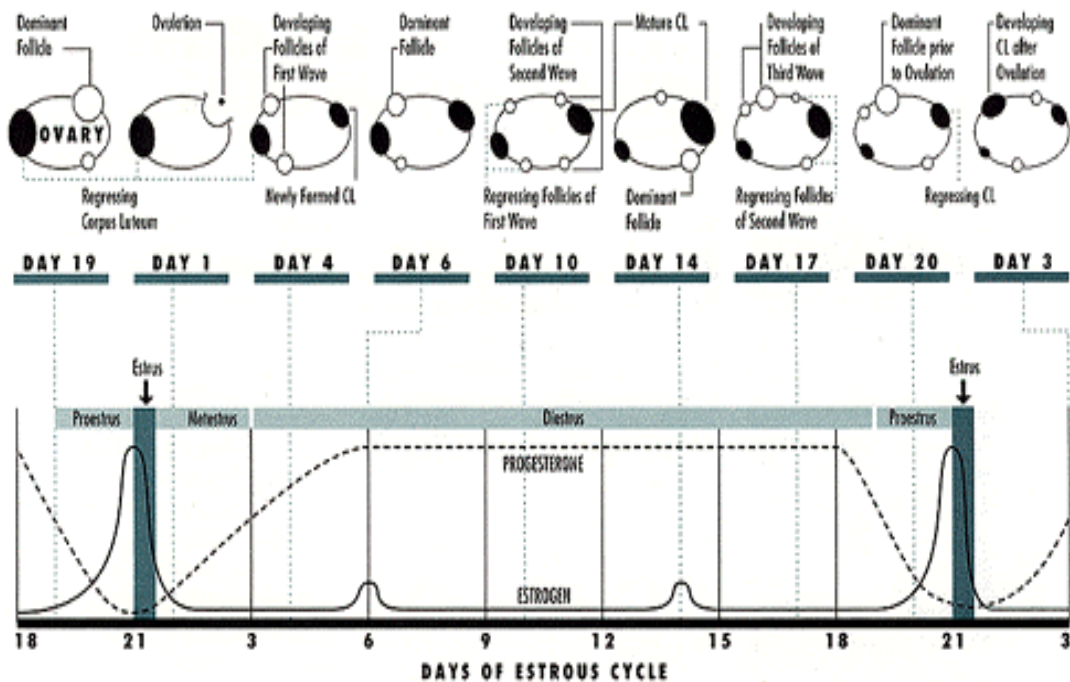


Figure 1. Changes in ovarian structures and hormone concentrations during the estrous cycle. For simplicity, only one ovary is illustrated; however, structural changes are occurring on both ovaries. Specific days of the cycle are listed for illustration only. There is variation among cows.

Abb. 1: Veränderung ovarieller Strukturen und Hormonkonzentrationen während des Brunstzyklus. Zur Vereinfachung wurde nur ein Ovar dargestellt. Jedoch vollziehen sich strukturelle Veränderungen an beiden Ovarien. Die einzelnen Zyklustage variieren von Kuh zu Kuh.

## Faktoren, welche das Brunstverhalten beeinträchtigen

Zahlreiche Faktoren vermögen das Brunstverhalten zu beeinflussen. In **Laufställen** äußert sich die Brunstsymptomatik deutlicher als in Anbindehaltung. Großen Einfluss hat die **Beschaffenheit des Fußbodens**. Tab. 1 verdeutlicht die Aufsprungaktivitäten auf natürlichem Boden und Betonfußboden.

Tab. 1: Brunstdauer und Aufsprungaktivitäten von Kühen auf natürlichem Boden (A) und Betonfußboden (B)

Aktivität	A	B
Dauer der Brunst (Stunden)	13,8	9,4
Aufsprünge zur Hauptbrunst	7,0	3,0
Anzahl der stehenden Kühe	6,3	2,9

Kühe mit **Klauen- und Gliedmaßenkrankungen** zeigen deutlich verringerte Aktivitäten, ihre Artgenossen zu bespringen. Klauenkranke Kühe täuschen Stehen vor, da sie wegen bestehender Schmerzen nicht gewillt sind, auszuweichen. In einer britischen Studie wurde gezeigt, dass bei lahmen Kühen die Rastzeit um 7 Tage und die Gützeit um 11 Tage im Vergleich zu klauengesunden Tieren verlängert war. Die Differenz vergrößerte sich bei gehäuftem Auftreten von Sohlengeschwüren zwischen dem 36. und 70. Laktationstag, einem Zeitraum, in dem die Kühe das erste mal in Brunst geraten. Von Einfluss ist auch die **Belegungsdichte**. Kühe, die gezwungen sind, sehr eng und gedrängt zu stehen (z.B. Vorwarte Hof), zeigen geringere Aufsprungaktivitäten, bzw. es werden Kühe besprungen, die nicht in Brunst stehen. **Umgebungstemperaturen** über 32 Grad C bewirken einen deutlichen Rückgang der Aufsprungaktivitäten, während kühle Witterung die sexuelle Aktivität erhöht. Beobachtungen während des gesamten **Tagesverlaufes** ergaben, dass die häufigsten sexuellen Aktivitäten am Morgen oder während der Abendstunden erfolgten und zwar zu Zeitpunkten, in denen die Tiere nicht durch Füttern, Melken und Entmisten abgelenkt wurden. Von nicht zu unterschätzender

Bedeutung ist der **Zyklusstatus der Artgenossinnen in der Gruppe**. Trächtige Kühe bespringen am wenigsten eine brünstige Kuh. Nicht trächtige Gruppenmitglieder, die sich um den 10. bis 15. Zyklustag befinden, zeigen deutlich weniger Aufsprünge als Kühe, die selbst in Brunst sind. Das bedeutet: Kühe in Zyklusmitte sind schlechtere Brunstindikatoren als Kühe, die sich in der Vor- und Hauptbrunst befinden. In kleinen Herden, in denen die Kühe zu sehr verschiedenen Zeiten trächtig werden, kann diese Situation zu einer schlechteren Brunsterkennung führen, da zu wenig Kühe als Brunsterkenner verfügbar sind. Ähnlich verhält es sich bei Saisonabkalbung. Nach einer intensiven Besamungsperiode mit hohem Anteil trächtiger Kühe wird es zunehmend schwieriger, die Brunsten noch nicht trächtiger Kühe zu erkennen. Im Laufstall stehen Kühe häufig nach Leistung gruppiert. Dabei befinden sich Kühe im fortgeschrittenen Trächtigkeitsstadium in der Gruppe mit mittlerer oder niedriger Milchleistung. Dieser Gruppe gehören aber auch Kühe an, die nicht tragend sind. Deren Brunst wird häufig nicht erkannt.

Man hat festgestellt, dass die Aufsprungfrequenz bei Gruppenhaltung abhängig ist von der Anzahl der Kühe, die sich in der Vorbrunst oder Hauptbrunst befinden. Sie erhöht sich signifikant, wenn z.B. zwei oder drei Kühe gleichzeitig brünstig sind.

Die sexuelle Aktivität ist bei Kühen mit hohen **postpartalen Konditionsverlusten** deutlich verringert. Sie sind ausgesprochen stillbrünstig und werden deshalb nicht als brünstig erkannt.

### **Brunstbeobachtung**

Während der **Vorbrunst** schwillt die Vulva leicht an und verschwindet die ansonsten ausgeprägte Fältelung. Sie kann 6 bis 24 Stunden vor dem Beginn der Hauptbrunst beobachtet werden. Die Tiere zeigen gesteigerten Bewegungsdrang, vermehrtes Muhen, Suchkontakt zu anderen Kühen, Aufsprungversuche, verminderte Futteraufnahme und „Aufziehen“ der Milch. Die **Hauptbrunst** ist durch Duldung der Aufsprünge von Artgenossen gekennzeichnet. Die Kuh „steht“. Sie beleckt andere Kühe und sucht den Kontakt zu ihnen, so dass sich kleine, dicht zusammenstehende Gruppen bilden. Die Vulva ist leicht geschwollen, aus der Schamspalte tritt klarer, fadenziehender Schleim hervor. Unterseite des Schwanzes und Sitzbeinhöcker sind mit angetrocknetem Brunstsichel verklebt. Die Hauptbrunst dauert etwa 6 - 18 Stunden. Der günstigste Zeitpunkt für die Besamung liegt im letzten Drittel der Hauptbrunst in den frühen Morgen- und späten Abendstunden. Während der **Nachbrunst** schwillt die Vulva rasch ab, wird der Brunstsichel trübe und pappig und schließlich blutig. In dieser Phase kann nicht mehr mit einer erfolgreichen Insemination gerechnet werden. Folgende Aufgaben sind zu erfüllen:

- Genaue Erfassung und Beobachtung aller brünstigen Rinder, gleich ob sie besamt sind oder nicht. Beobachtungen schriftlich festhalten, damit sich genaue Hinweise über Beginn und Ende der Hauptbrunst und für den günstigsten Besamungszeitpunkt ergeben.
- Brunstbeobachtung mindestens 3 mal täglich, besser sogar 4 mal täglich (alle 4 bis 6 Stunden) während der Ruhezeiten im Stall, außerhalb der Fütterungs- und Melkzeiten praktizieren, weil nur so der günstigste Besamungszeitpunkt ermittelt werden kann. Bei Brunstbeobachtung rund um die Uhr liegt die Brunsterkennungsrate bei 95 %, bei 3 x 20 Minuten pro Tag bei 75 %, bei 2 x 20 Minuten bei 65 % und bei 1 x 20 Minuten bei nur 50 %! Realistisches Ziel ist eine Brunsterkennungsrate von 70 % und mehr.
- Technische Hilfsmittel zur Brunsterkennung sind hilfreich, können aber die visuelle Brunstbeobachtung nicht ersetzen.

### **Optimaler Besamungszeitpunkt**

Die Ovulation erfolgt 25 bis 32 Stunden nach Beginn der Hauptbrunst. Das Sperma ist 18 bis 24 Stunden lang befruchtungsfähig. Die Spermien benötigen etwa 6 Stunden, bis sie die weibliche Eizelle erreichen. Die Befruchtung selbst erfolgt im Eileiter, in den die Eizelle nach der Ovulation relativ schnell gelangt. Der optimale Besamungszeitraum liegt bei 4 bis 16 Stunden nach Brunstbeginn. Erfolgt die Besamung zu früh, unterbleibt zum Zeitpunkt des Eisprunges (33 Stunden nach Brunstbeginn) die Befruchtung der Eizelle. Erfolgt die Besamung zu spät, kann die Befruchtungsfähigkeit der Eizelle verstrichen sein.

Rinder sollten während der 2. Hälfte der Hauptbrunst besamt werden. Die Morgens-Abends-Regel kann dabei als Richtlinie gelten. Kühe, die morgens erstmalig als stehend erkannt wurden, werden abends besamt. Solche, die abends rinderten, werden morgens besamt.

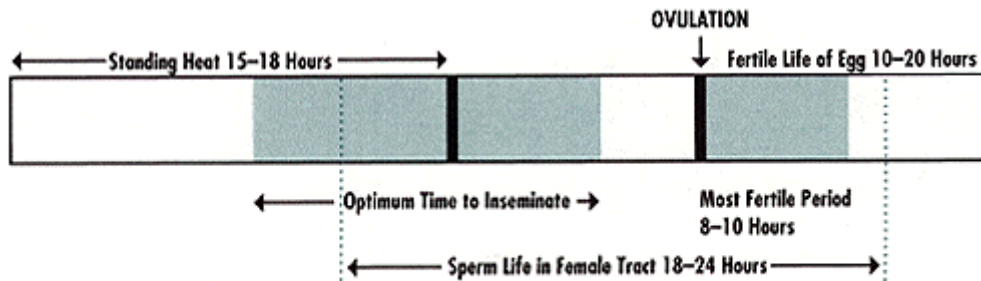


Figure 3. Average time relationships among reproductive events.

Tab. 2: Konzeptionsraten in Abhängigkeit von der Brunstdauer (nach DRANSFIELD et al. 1998)

Brunstbeginn bis Insemination in Stunden	Anzahl der Besamungen	Konzeptionsrate %
0 – 4	327	43,1
4 – 8	735	50,9
8 – 12	677	51,1
12 – 16	459	46,2
16 – 20	317	28,1
20 – 24	139	31,7
24 – 26	7	14,3

### Einschätzung und Bewertung der Brunsterkennung

Es kann zwischen ungenügender Sorgfalt (Akuratesse) und Ineffizienz der Brunsterkennung unterschieden werden. Bei nicht sorgfältiger Brunsterkennung wurde die Kuh zu einem Zeitpunkt besamt, zu dem sie noch nicht oder nicht mehr brünstig war. Eine ineffiziente Brunsterkennung liegt bei zu viel unbeobachteten oder ungenutzten Brunsten vor.

Charakteristisch für eine **nicht sorgfältige Brunsterkennung** ist:

- Bei > 10 % der infrage kommenden Kühe liegt das Brunstintervall zwischen 3 und 17 Tagen
- Bei > 10 bis 15 % liegt das Brunstintervall zwischen 25 und 35 Tagen
- Mehr als 3 % der Kühe wurden innerhalb von 3 Tagen erneut besamt
- Mehrfach wurden Kühe eher trächtig befunden als das Besamungsdatum angibt
- Mehrfach kalbten Kühe 3 bis 6 Wochen eher als angenommen ab

**Die ineffiziente Brunsterkennung** (viel übersehene Brunsten) ist charakterisiert durch:

- Es werden zu wenig Brunsten vor der Erstbesamung registriert
- Bei einer FWZ von 60 Tagen ist die Rastzeit > 80 Tage
- Das durchschnittliche Brunstintervall beträgt mehr als 30 Tage
- Mehr als 15 % der infrage kommenden Kühe haben Brunstintervalle von 38 – 45 sowie 55 – 65 Tagen.

**Als optimal können folgende Zielstellungen gelten:**

- Innerhalb von 60 Tagen p.p. waren 85 % der Kühe brünstig
- Die Rastzeit beträgt nicht mehr als 75 Tage
- 60 % der Brunstintervalle liegen zwischen 18 – 24 Tagen

- Das Verhältnis der Brunstintervalle von 18 bis 24 Tagen zu 36 bis 48 Tagen ist größer als 4:1
- Die Brunsterkennungsrate liegt bei mindestens 70 %.

## Indizes für die Brunsterkennung und Brunstnutzung

### 1. Prozentsatz der erkannten Brunsten

Wird errechnet aus der Gesamtzahl der erkannten Brunsten einer Kuhgruppe innerhalb eines bestimmten Zeitraumes.

$$\% \text{ erkannte Brunsten} = \frac{\text{Anzahl der beobachteten Brunsten}}{(\text{Anzahl der Kühe} \times \text{Tage des Zeitraumes}) : 21} \times 100$$

**Beispiel:** In einer Gruppe von 40 Kühen wurden in einem Zeitraum von 24 Tagen 20 Brunsten beobachtet und registriert.

$$\% \text{ erkannte Brunsten} = \frac{20}{(40 \times 24) : 21} = 43,7$$

### 2. Prozentsatz der erkannten besamungswürdigen Brunsten

Eine besamungswürdige Brunst ist definiert als eine Brunst, die nach der freiwilligen Wartezeit (FWZ) auftritt. FWZ ist das Intervall zwischen Abkalbung und der Festlegung des Landwirtes, wann frühestens eine Wiederbesamung erfolgen soll.

$$\text{Anzahl besamungswürdige Brunsten} = \frac{\text{durchschnittl. Günstzeit} - (\text{FWZ} + 10)}{21 + 1}$$

Der Prozentsatz erkannter besamungswürdiger Brunsten ergibt sich dann aus:

$$\% \text{ erkannte besamungswürdige Brunsten} = \frac{\text{Anzahl der erkannten Brunsten}}{\text{Anzahl der besamungswürdigen Brunsten}} \times 100$$

### 3. Brunsterkennungsindex bzw. Brunsterkennungsrate

Der Brunsterkennungsindex beurteilt die Effizienz der Brunsterkennung in einer Herde. Er kann nach verschiedenen Methoden ermittelt werden:

#### 3.1. Brunstintervall-Methode

Die normale Zykluslänge wird dividiert durch das mittlere Brunstintervall von allen infrage kommenden Kühen.

$$\text{BEI} = \frac{21}{\text{durchschnittl. Brunstintervall (Tage)}}$$

Beispiel:  $\text{BEI} = \frac{21}{32} = 0,656$

**oder 65,6 % der Brunsten wurden erkannt!**

### 3.2. Besamungsintervall-Methode

Die Brunsterkennungsrate wird über das Besamungsintervall ermittelt. Dies kann über die Auswertung der bereits als trächtig erkannten Kühe oder über die besamten Kühe erfolgen.

Für die Bestimmung des Besamungsintervalls kann man zwei Möglichkeiten nutzen:

- Bestimmung mit Hilfe der Rastzeit
- Bestimmung mit Hilfe der FWZ

**Bestimmung des Besamungsintervalls bei trächtigen Kühen mit Hilfe der Rastzeit:**

$$\text{Besamungsintervall} = \frac{\text{durchschnittl. Günstzeit der tragenden Kühe minus Rastzeit}}{\text{Anzahl der Besamungen pro Trächtigkeit minus 1}}$$

**Bestimmung des Besamungsintervalls bei trächtigen Kühen mit Hilfe der FWZ:**

$$\text{Besamungsintervall} = \frac{\text{durchschnittl. Günstzeit der tagenden Kühe minus (FWZ + 10)}}{\text{Anzahl der Besamungen pro Trächtigkeit minus 1}}$$

**Bestimmung des Besamungsintervalls bei besamten Kühen:**

Voraussetzung ist die Kenntnis folgender Kennwerte:

- Durchschnittliche Anzahl der Besamungen pro Trächtigkeit
- Kühe, die bei der TU als nicht tragend befunden wurden
- Kühe, die sich mindestens 45 Tage nach der Besamung befinden aber noch nicht auf Trächtigkeit untersucht wurden

Auch hier kann das Besamungsintervall mit Hilfe der Rastzeit oder der FWZ errechnet werden.

**Bestimmung des Besamungsintervalls bei besamten Kühen mit Hilfe der Rastzeit:**

$$\text{Besamungsintervall} = \frac{\text{durchschnittl. Günstzeit bei allen besamten Kühen minus Rastzeit}}{\text{Anzahl der Besamungen pro Kuh minus 1}}$$

**Bestimmung des Besamungsintervalls bei besamten Kühen mit Hilfe der FWZ:**

$$\text{Besamungsintervall} = \frac{\text{durchschnittl. Günstzeit bei allen besamten Kühen minus (FWZ + 10)}}{\text{Anzahl der Besamungen pro Kuh minus 1}}$$

**Beispiel:** Günstzeit 126 Tage, Rastzeit 85 Tage, 2,0 Besamungen pro Kuh

Besamungsintervall =  $\frac{(126 - 85)}{(2,0 - 1)}$  = 41 Tage; Brunsterkennungsrate gemäß Tabelle: 51 %

Über Tabellen kann mit Hilfe des Besamungsintervalls die Brunsterkennungsrate bestimmt werden.

Besamungsintervall (Tage)	Brunsterkennungsrate %
23	91
26	81
30	70
35	60
41	51
50	42
60	35

### 3.3. Bestimmung der Brunsterkennungsrate mit Hilfe von Tabellen

Brunsterkennungsrate (blau) bei einer durchschnittlichen Rastzeit von 60 (50 – 70) Tagen in Abhängigkeit von Günstzeit und Konzeptionsrate (O'Connor)

Günstzeit Tage	Rastzeit von 60 (50 – 70) Tagen							
	Konzeptionsrate							
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
150	33	28						
140	42	37	33	29				
130	52	45	40	34	33	30		
120	63	55	51	45	40	37	35	32
110	77	68	60	54	49	45	42	39
100	93	83	73	66	60	55	51	47
90			90	82	74	68	63	58
80					93	85	80	74

Brunsterkennungsrate bei einer durchschnittlichen Rastzeit von 70 (61 – 80) Tagen in Abhängigkeit von Günstzeit und Konzeptionsrate (O'Connor)

Günstzeit Tage	Rastzeit von 70 (60 – 80) Tagen							
	Konzeptionsrate							
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
160	29							
150	39	33	30					
140	49	43	38	35	32	28		
130	62	53	48	43	39	34	33	31
120	75	66	58	53	48	44	40	38
110	93	82	73	65	60	55	50	47
100			90	81	73	68	63	58
90					93	86	79	73

**Brunsterkennungsrate bei einer durchschnittlichen Rastzeit von 80 (71 – 90) Tagen  
in Abhängigkeit von Günstzeit und Konzeptionsrate (O'Connor)**

Günstzeit Tage	Rastzeit von 80 (70 – 90 ) Tagen							
	Konzeptionsrate							
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
160	34	30	27					
150	45	40	35	32	28	26		
140	58	51	45	41	37	34	32	29
130	73	64	57	52	47	43	40	37
120	91	80	72	64	58	54	49	46
110			89	80	73	67	62	58
100					93	85	79	73

**Brunsterkennungsrate bei einer durchschnittlichen Rastzeit von 90 (81 – 100) Tagen  
in Abhängigkeit von Günstzeit und Konzeptionsrate (O'Connor)**

Günstzeit Tage	Rastzeit von 90 (80 – 100) Tagen							
	Konzeptionsrate							
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
170	29							
160	41	36	31	28				
150	54	48	42	38	35	32	29	27
140	70	62	54	49	45	41	38	35
130	89	78	70	63	57	52	48	45
120	-	-	88	80	72	66	62	57
110			-	-	93	85	78	73