

Untersuchungen zum Einfluß der Futterversorgung auf die Fruchtbarkeit beim weiblichen Nili-Ravi-Büffel im Punjab Pakistans

U. ter Meulen und G. Nothelle*

4. Mitteilung: Zusammenfassende Darstellung

1 Einführung

Die Rhythmen der Reproduktionsfunktionen sind angeboren und ihre Ausprägung ist abhängig von der fördernden oder hemmenden Wirkung exogener Faktoren, um so die optimalen Bedingungen für die Erhaltung der Gattung zu nutzen (JÖCKLE, 1966). Wie in den Mitteilungen I bis III. dargestellt, verändern sich die Verhältnisse in der Fütterung im Untersuchungsgebiet über das Jahr enorm von Monat zu Monat mit bestimmten Höhen und Tiefen. Da auch die Kalbehäufigkeit und die Konzeptionshäufigkeit beim Milchbüffel in den Untersuchungen von BODE (1989) sowie in vielen anderen Publikationen starken Schwankungen übers das Jahr unterliegen, soll im folgenden untersucht werden, ob und in welchem Ausmaß diese sich ändernden Fruchtbarkeitswerte aus den veränderten Fütterungsfaktoren zu erklären sein können, oder ob der Einfluß der Fütterung bzw. einzelner ihrer Faktoren eher unbedeutend ist. Zu diesem Zweck werden die im Rahmen dieser Arbeit ermittelten Fütterungswerte mit den von BODE (1989) im Untersuchungsgebiet gefundenen Fruchtbarkeitswerten Konzeptions- und Abkalbehäufigkeit verglichen.

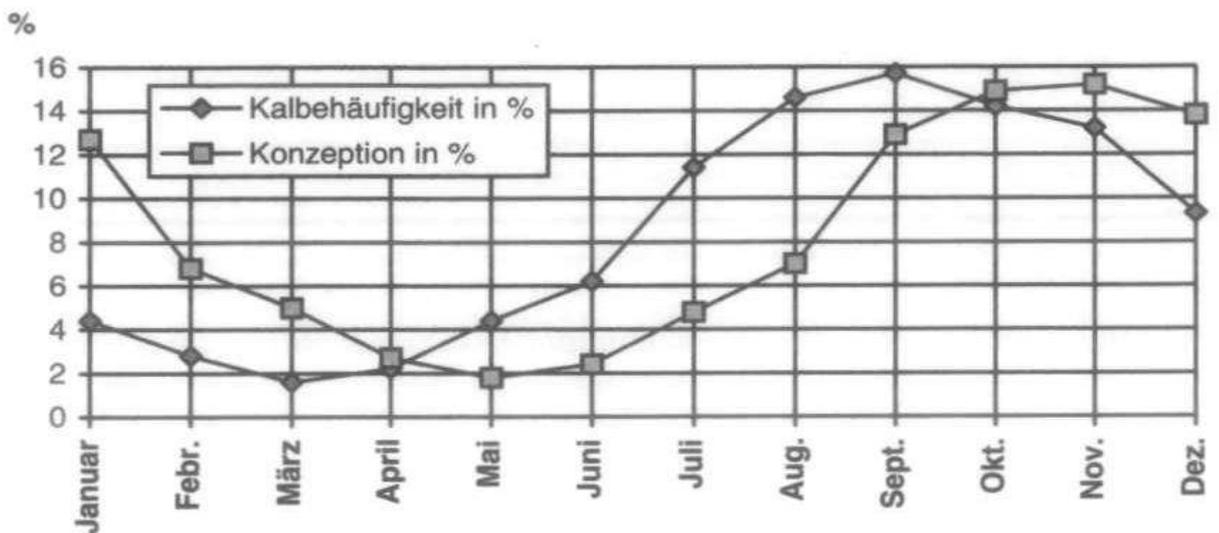
2 Zusammenhang der Fütterungsfaktoren mit der Fruchtbarkeit

Die Abb.: 1 zeigt deutlich, daß von der Zeit der schlechtesten Konzeptionsraten im Mai/Juni bis zur "Zuchtsaison" von September bis November die Kurve stetig steigt. Diese Entwicklung entspricht der sich in dieser Zeit ständig bessernden Situation bei den einzelnen Fütterungsfaktoren, aber auch bei den klimatischen Bedingungen.

Allerdings ändern sich die Werte gegenüber den Fütterungswerten mit einem gewissen zeitlichen Verzug. Auch TELENI et al. (1977) fanden bei ihren Untersuchungen in Australien bei Kühen, die auf Naturweiden gehalten wurden, eine zeitlich verzögerte Änderung der Fruchtbarkeit in Form einer Verbesserung nach einer Optimierung der

* Prof. Dr. Udo ter Meulen u. Dr. G. Nothelle, Institut für Tierphysiologie und Tierernährung, Abt. Tierernährung in den Tropen und Subtropen, Kellnerweg 6, Georg-August Universität, 37077 Göttingen/Deutschland

Fütterung, hier durch Supplementierung mit Protein. Erst 18 Wochen nach dem Beginn der Supplementierung zeigten sich bei den Kühen erste Östruszeichen. Wenn noch Phosphor zugefüttert wurde, förderte dies ein früheres Erscheinen des Östrus. Ein zeitlicher Verzug des Wirksamwerdens von Fütterungsänderungen soll demnach in dieser Untersuchung unter verschiedenen Zeitverzögerungsaspekten betrachtet werden.



Kalbehäufigkeit in %	4,4	2,8	1,6	2,2	4,4	6,2	11,4	14,6	15,7	14,2	13,2	9,3
Konzeption in %	12,7	6,8	5,0	2,7	1,8	2,4	4,8	7,0	12,9	14,9	15,2	13,8

Abb. 1: Konzeptions- und Kalbehäufigkeit pro Monat in Prozent, (ermittelt an 1.155 Nili-Ravi-Büffelkühen) (nach BODE, 1989)

Die Häufigkeitswerte der Konzeptionen und Abkalbungen pro Monat wurden deshalb mit den im Rahmen dieser Untersuchung gefundenen Mittelwerten der Faktoren aus der monatlichen Futteruntersuchung mittels einer Multiplen Regressionsanalyse auf ihren Zusammenhang über das Jahr hin überprüft. Dabei wurden die zeitlichen Verzögerungen des Eintretens der Wirkung von Fütterungsänderungen um 1, 2, 3 und 4 Monaten berücksichtigt.

2.1 Konzeptionshäufigkeit

Zwischen der Konzeptionshäufigkeit (Abb.: 1) nach BODE (1989) und den in dieser Untersuchung ermittelten Versorgungswerten (1. - 3. Mitteilung und NOTHELLE, 1992) herrschen die in Tabelle 1 unter Ko dargestellten Zusammenhänge, ausgedrückt in ihren Korrelationskoeffizienten.

Die Werte lassen auf den ersten Blick einen geringen bis mittleren Zusammenhang erkennen. Da die Werte über eine Erhebung im Feld gewonnen wurden, ist ihre Streuung natürlicherweise sehr hoch.

Das Bestimmtheitsmaß ist mit $r^2 = 0.54$ nicht hoch angesiedelt, sodaß insgesamt die Beeinflussung der Konzeptionshäufigkeit durch die einzelnen Fütterungsfaktoren aus diesem Blickwinkel nur in der Tendenz deutlich wird und auch nur tendenziell gewertet werden kann. Die engsten Zusammenhänge, wie aus der Korrelationstabelle ersichtlich (Tab.: 1) sind noch bei der Versorgung je Vieheinheit mit Calcium (-0.26), Phosphor (0.17), Magnesium (0.19), dem Ca/P-Verhältnis (-0.24), dem Strohanteil (-0.37) und der Energiezahl (0.31) als Maß für die Energiekonzentration der Ration zu erkennen.

Deutlich wird auf alle Fälle der Einfluß des gesamten untersuchten Mineralstoffkomplexes, der sowohl in den einzelnen Werten als auch im Ca/P-Verhältnis deutlicher als andere Faktoren eine Rolle spielt. Dieser deutlichere Einfluß der Mineralstoffe auf die Konzeptionshäufigkeit kann einen Grund darin haben, daß Veränderungen in der Versorgung mit Mineralstoffen durch den Körperhaushalt schneller wirksam werden als andere Rationsbestandteile.

Geht man davon aus, daß Veränderungen bei den Rohprotein- und Energieverhältnissen einige Wochen oder Monate brauchen, um auf die Konzeptionshäufigkeit zu wirken, so ist die Lage anders zu betrachten. Aus diesem Grund wurde in einer Fallunterscheidung (Ko - K4) geprüft, wie die Korrelation zwischen den einzelnen Korrelationsfaktoren und der Konzeption ausfällt, wenn man die Werte um 1 bis 4 Monate verschiebt, das heißt, wenn man die Konzeptionshäufigkeit eines Monats mit der Fütterungssituation ein, zwei, drei oder vier Monate früher vergleicht. Die errechneten Korrelationen finden sich jeweils unter den Spalten Ko - K4 der Tabelle 1.

Wie BHALARU et al. (1982) nachwiesen, haben Tiere, die während der Laktation auf Grund unausgewogener Rationen Gewicht verlieren, auch schlechtere Konzeptionsraten. Vergleicht man die hier in dieser Untersuchung ermittelten Milchleistungen über das Jahr mit dem angebotenen Futter, wird deutlich, daß gerade zur Zeit der höchsten durchschnittlichen Milchleistung (Abb.: 2) im Frühjahr um den März herum die schlechteste Energieversorgung der Tiere gegeben ist. Die Tiere müssen also Reserven mobilisieren mit der Folge von Gewichtsverlust, so daß nach BHALARU et al. (1982) schlechtere Konzeptionsraten während dieser Zeit vorprogrammiert sind. Betrachtet man gerade die Energieversorgung in dieser Untersuchung während dieser Zeit, so fällt die von BODE (1989) gefundene geringste Konzeptionshäufigkeit (Abb: 1) genau in die Zeit drei Monate später, nämlich in die Monate Mai/Juni. Ein deutlicher Einfluß der Fütterungsfaktoren ist also nicht von der Hand zu weisen, betrachtet man sie unter dem Gesichtspunkt der verzögert physiologisch wirksam werdenden Fütterungsänderungen. Ausschlaggebend dabei ist insgesamt bei Betrachtung der Mineralstoffversorgung sowie der anderen Fütterungsfaktoren die Fütterung schon im zweiten und dritten Monat vor der Zeit, in der sich die Konzeptionsbereitschaft einstellt oder nicht.

Tabelle 1: Korrelation zwischen der Konzeptionshäufigkeit und den einzelnen untersuchten Merkmalen der Futtermittellieferung

	K₀	K₁	K₂	K₃	K₄
Futtermenge gesamt	-0,02	-0,01	-0,02	-0,03	-0,02
Gesamtverfütterte TS	-0,06	0,05	0,15	0,24	0,23
Gesamtverfüttertes CP	-0,05	-0,20	-0,30	-0,29	-0,21
Gesamtverfütterte CF	-0,10	0,03	0,17	0,28	0,29
Gesamtverfütterte ME	-0,02	0,07	0,13	0,18	0,17
Gesamtverfüttertes Ca	-0,24	-0,42	-0,46	-0,37	-0,18
Gesamtverfüttertes P	0,04	0,07	0,05	0,04	0,01
Gesamtverfüttertes Mg	0,08	0,05	0,03	0,01	-0,01
Verfütterte TS/VE	-0,01	0,12	0,23	0,31	0,27
Verfüttertes CP/VE	0,03	-0,19	-0,34	-0,37	-0,31
Verfütterte CF/VE	-0,06	0,08	0,23	0,33	0,32
Verfütterte ME/VE	0,06	0,17	0,24	0,26	0,20
Verfüttertes Ca/VE	-0,26	-0,51	-0,58	-0,49	-0,26
Verfüttertes P/VE	0,17	0,21	0,18	0,11	0,01
Verfüttertes Mg/VE	0,19	0,16	0,13	0,06	-0,01
Ca/P-Verhältnis	-0,24	-0,61	-0,74	-0,67	-0,42
CP/ME Verhältnis	0,01	-0,39	-0,66	-0,74	-0,63
Strohanteil	-0,37	-0,50	-0,38	-0,07	0,13
% CP an TS	0,09	-0,31	-0,59	-0,72	-0,64
E-Zahl	0,31	0,10	-0,15	-0,42	-0,49
Bestimmtheitsmaß:	0,54	0,65	0,79	0,74	0,63

Ko: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren in demselben Monat
 K1: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren einen Monat zuvor
 K2: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren zwei Monate zuvor
 K3: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren drei Monate zuvor
 K4: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren vier Monate zuvor
 TS: Trockensubstanz CP: Rohprotein CF: Rohfett
 ME: Umsetzbare Energie VE: Vieheinheit E-Zahl: Energiezahl

(Die Angaben sind jeweilige Durchschnittszahlen pro Tier + Tag)

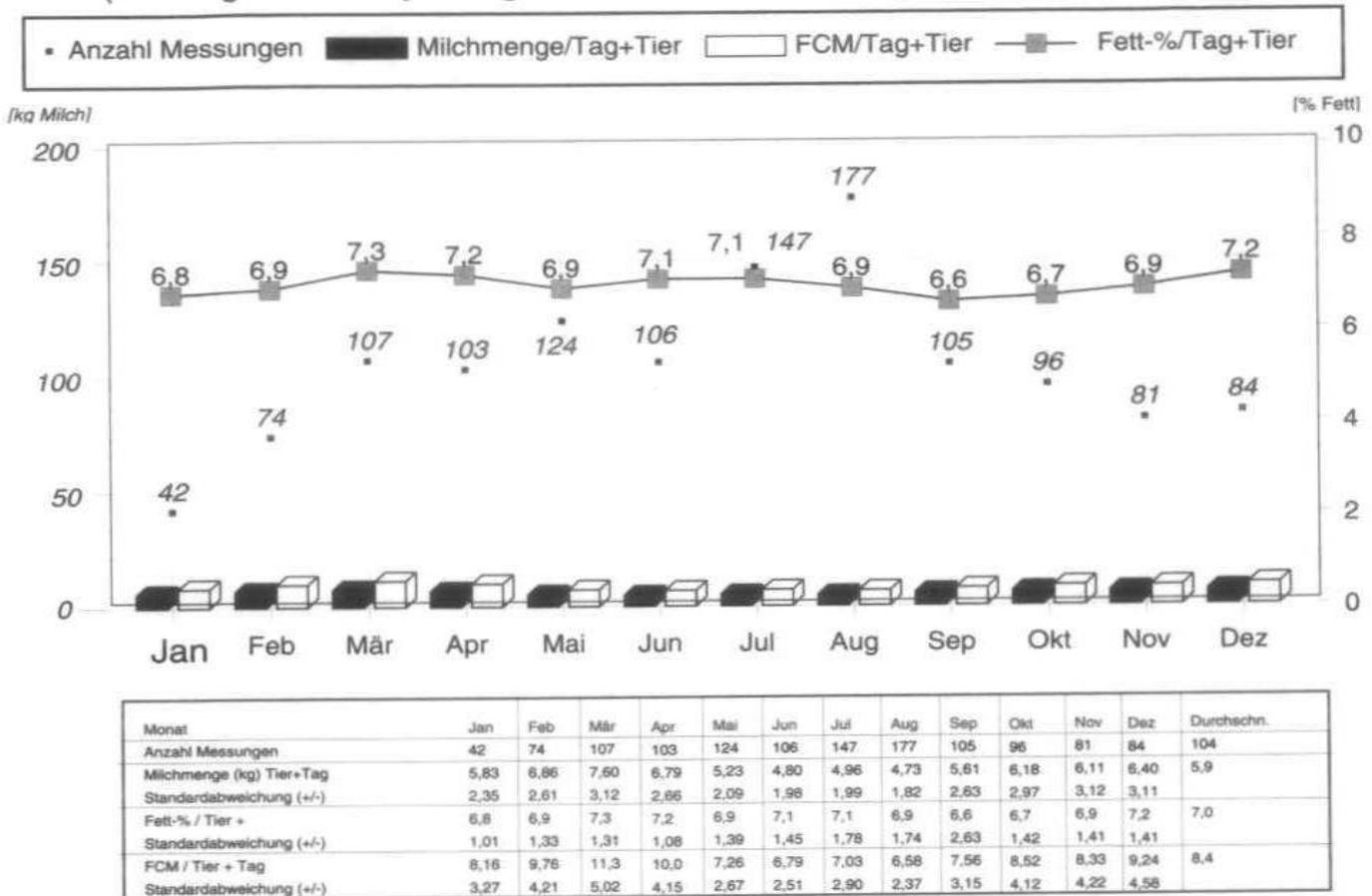


Abb. 2: Ergebnisse der Milcheistungsmessung im Untersuchungsgebiet

2.2 Abkalbehäufigkeit

Zwischen der Abkalbehäufigkeit (Abb.: 1) nach BODE (1989) und den in dieser Untersuchung ermittelten Versorgungswerten (1.-3. Mitteilung) zeigen sich die in Tabelle 2 unter Ko dargestellten Zusammenhänge, ausgedrückt in ihren Korrelationskoeffizienten.

Das Bestimmtheitsmaß liegt mit $r^2 = 0,77$ wesentlich höher als bei der Konzeptionshäufigkeit. Im Falle der Abkalbehäufigkeit liegen die ermittelten Zusammenhänge im mittleren bis hohen Bereich, sieht man einmal von den geringen Zusammenhängen mit der gesamt verfütterten Menge einzelner Rationsbestandteile ab, die an sich aber auch wesentlich weniger aussagekräftig sind als die Einzelbetrachtung pro durchschnittlicher Vieheinheit.

Am unteren Ende der Korrelationskoeffizienten rangieren pro Vieheinheit die verfütterte Trockensubstanz (0,21), das Rohprotein (-0,30), die Rohfaser (0,20), die Umsetzbare Energie (0,23), der Phosphor (0,20), das Magnesium (0,15) und die Energiezahl mit sehr geringem - 0,09.

Die Spitze stellt mit -0,73 das Ca/P-Verhältnis, gefolgt von dem CP/ME-Verhältnis (-0,61), dem Calcium (-0,57), dem prozentualen Anteil Rohprotein an der Trockensubstanz (-0,54) und dem Strohanteil an der Ration (-0,42).

Deutlich wird die relative Bedeutung von den verfütterten Verhältnissen Calcium zu Phosphor und Rohprotein zu Energie. Gehen diese Verhältnisse zu weit auseinander, verschlechtern sich die Abkalbehäufigkeiten. Dieses Faktum verlangt eine deutlich ausgeglichene Fütterung, will man diesen Einfluß reduzieren.

Auch im Fall der Abkalbehäufigkeit wurde, wie bei der Konzeptionshäufigkeit geschehen, eine zeitlich verzögert einsetzende Wirkung untersucht (Tab.: 2, Ko - K4). Bei dem Kriterium Abkalbehäufigkeit sehen die Ergebnisse insgesamt deutlicher aus als bei der Konzeptionshäufigkeit. Das könnte daran liegen, daß BODE (1989) die Abkalbehäufigkeit über beobachtete Abkalbungen errechnete, während der Zeitpunkt der Konzeption anhand der Abkalbedaten zurückgerechnet und daran die Häufigkeit ermittelt wurde. Andererseits könnte sich hier wiederum die zeitlich verzögert einsetzende Wirkung sich ändernder Fütterungsbedingungen bemerkbar machen. Rechnet man zwei, drei Monate von der Futteränderung bis zur Konzeption und addiert dazu die Zeit der Trächtigkeit von ca. 10 Monaten, so erkennt man, daß die Fütterungsbedingungen fast genau 1 Jahr bis 13 Monate vor der aktuellen Abkalbung für diese verantwortlich zu machen sind. Da die Bedingungen pro Monat von Jahr zu Jahr nicht sonderlich unterschiedlich ausfallen, sind die Korrelationen bei dem Vergleich der Einzelfaktoren mit den einzelnen Kalbehäufigkeiten im selben Monat folglich höher als bei den Konzeptionshäufigkeiten.

3 Schlußfolgerungen

Liegt bei einem regelmäßig polyöstrischen Tier wie dem Wasserbüffel eine saisonale Tendenz des Fruchtbarkeitsgeschehen wie saisonale Verteilung der Abkalbungen und saisonal unterschiedliche Konzeptionserfolge vor, so handelt es sich um eine suboptimale Fruchtbarkeit, die sich in einer Minderleistung ausdrückt. Wie bei Nothelle (1992) dargestellt, weisen Büffel, die von August bis September abkalben, die kürzesten Zwischenkalbezeiten auf, dies bedeutet, daß sie mehr Kälber pro Zeiteinheit gegenüber den anderen Tieren produzieren, ihre Reproduktionsleistung also höher ist. Demnach ist die generelle Fortpflanzungssituation beim Wasserbüffel im Untersuchungsgebiet weder regelmäßig über das Jahr verteilt noch optimal.

Die saisonale Tendenz der sexuellen Aktivität ist beim Büffel in Pakistan der wichtigste Faktor für die Ausprägung der Fruchtbarkeit. Hier wirken direkte und indirekte Umwelteinflüsse konzentriert auf die Tiere ein. Auch die in dieser Arbeit untersuchten Fütterungseinflüsse sind diesem Komplex der Umwelteinflüsse zuzurechnen, die sowohl teilweise von denselben saisonal sich ändernden Umweltkräften geprägt werden wie das sexuelle Geschehen der Tiere als auch direkten Einfluß nehmen. Die direkte Beeinflussung des Futteranfalls durch die Umweltfaktoren wird im Untersuchungsgebiet so gut wie gar nicht über darauf ausgerichtetes Fütterungsmanagement ausgeglichen oder überwunden. Der Einfluß der Fütterung ist also in diesem Fall wie auch in vielen anderen tropischen und subtropischen Ländern eher ein indirekt wirkender Einfluß der Umweltfaktoren. Die Umwelt wirkt über das neurohormonale System auf die Tiere ein und beeinflusst so das Sexualgeschehen. Zu den dabei ausschlaggebenden

Umweltfaktoren sind Temperatur, relative Luftfeuchte und Tageslänge sowie ihre über das Jahr wechselnden Ausprägungen zu nennen.

Tabelle 2: Korrelation zwischen der Abkalbehäufigkeit und den einzelnen untersuchten Merkmalen der Futtermittellieferung

	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Futtermenge gesamt	0,02	-0,03	-0,03	-0,00	0,02
Gesamtverfütterte TS	0,13	0,21	0,22	0,19	0,11
Gesamtverfüttertes CP	-0,28	-0,30	-0,23	-0,13	0,04
Gesamtverfütterte CF	0,14	0,25	0,27	0,25	0,15
Gesamtverfütterte ME	0,12	0,17	0,16	0,13	0,05
Gesamtverfüttertes Ca	-0,45	-0,40	-0,23	-0,02	0,23
Gesamtverfüttertes P	0,06	0,05	0,01	-0,01	-0,03
Gesamtverfüttertes Mg	0,04	0,01	-0,03	-0,04	-0,04
Verfütterte TS/VE	0,21	0,29	0,25	0,20	0,07
Verfüttertes CP/VE	-0,30	-0,37	-0,33	-0,23	-0,04
Verfütterte CF/VE	0,20	0,31	0,30	0,26	0,17
Verfütterte ME/VE	0,23	0,26	0,19	0,12	-0,01
Verfüttertes Ca/VE	-0,57	-0,53	-0,33	-0,07	-0,25
Verfüttertes P/VE	0,20	0,14	0,02	-0,05	-0,14
Verfüttertes Mg/VE	0,15	0,08	-0,04	-0,09	-0,13
Ca/P-Verhältnis	-0,73	-0,71	-0,49	-0,19	0,21
CP/ME Verhältnis	-0,61	-0,73	-0,65	-0,45	-0,08
Strohanteil	-0,42	-0,18	0,09	0,24	0,41
% CP an TS	-0,54	-0,69	-0,66	-0,49	-0,16
E-Zahl	-0,09	-0,34	-0,47	-0,49	-0,38
Bestimmtheitsmaß:	0,77	0,75	0,64	0,55	0,53

K₀: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren in demselben Monat

K₁: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren einen Monat zuvor

K₂: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren zwei Monate zuvor

K₃: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren drei Monate zuvor

K₄: Konzeptionshäufigkeit eines Monats in Abhängigkeit der Fütterungsfaktoren vier Monate zuvor

TS: Trockensubstanz

CP: Rohprotein

CF: Rohfett

ME: Umsetzbare Energie

VE: Vieheinheit

E-Zahl: Energiezahl

Die in dieser Untersuchung gefundenen Ergebnisse bedeuten, daß Höhen und Tiefen in der Versorgung mit den einzelnen Fütterungselementen zu einem über das Jahr möglichst einheitlichen Niveau ausgeglichen werden müssen, will man über die Fütterung den Verlauf der Häufigkeiten von Konzeptionen und Abkalbungen glätten. Dazu sollten insbesondere die Fütterungsfaktoren Ca/P-Verhältnis und CP/ME-Verhältnis in der richtigen Richtung ausgeglichen und über das Jahr in möglichst gleichmäßiger Höhe, der optimalen Menge entsprechend, verfüttert werden. Gleichzeitig ist der Strohanteil in der Ration zu reduzieren. Aber auch die später wirksam werdenden Imbalancen in der absoluten Energie- und Proteinversorgung müßten rechtzeitig ausgeglichen werden.

Betrachtet man die gefundenen Korrelationsergebnisse, so stellt man fest, daß von der Fütterungsseite her nicht die Schwankungen in der Versorgung mit den einzelnen Nährstoffen für die saisonalen Schwankungen der Fruchtbarkeit ausschlaggebend sind, sondern längerfristige Unausgeglichenheit der Verhältnisse zueinander.

Will man die Konzeption positiv beeinflussen, so muß darauf geachtet werden, daß gerade im Frühjahr von Januar bis April den laktierenden Büffeln verstärkt Energie zur Verfügung steht. Das bedeutet hier, prozentual weniger Anteil an Berseem in der Ration zugunsten ausgewogener Kraftfuttermischungen mit hohem Energiegehalt oder Beimischungen von Melasse zum Strohanteil. Diese Zeit ist nach den hier gefundenen Ergebnissen als der physiologisch heikelste Versorgungszeitraum zu betrachten. Hier treffen die höchsten physiologischen Anforderungen des Tieres auf starke Imbalancen in der Futtermischung, die sich erst Monate später im Juni auswirken. Wird die Wirkung jedoch äußerlich bemerkbar, ist die Ursache schon nicht mehr direkt greifbar, so daß andere, gleichzeitig auftretende und negativ wirkende Einflußfaktoren wie das Klima als alleinige Verursacher angenommen werden. Daß die Tiere aber durch die suboptimale Fütterung einige Monate vorher in eine schlechte Disposition gebracht werden, so daß andere Umweltfaktoren bedeutend stärker wirken können, wird dabei übersehen.

Die Proteinversorgung muß relativ reduziert werden, vor allem in Form von reduziertem Rohproteinanteil an der Ration gegenüber der Umsetzbaren Energie und Phosphor; deswegen sollte stärker Energie zugefüttert werden, damit das Protein/Energie-Verhältnis ausgeglichener und vor allem im Frühjahr auf ein günstigeres Niveau gesetzt wird.

Relativ reduziert werden muß auch die Menge des verfütterten Calciums durch eine Erhöhung der Phosphormenge. Hier haben die chemischen Analysen der im Untersuchungsgebiet erfaßten Futtermittel ergeben (Nothelle, 1992), daß besonders Rapskuchen sich als Phosphorlieferant anbietet. Dieses Kraftfuttermittel sollte verstärkt Baumwollsaatkuchen ersetzen, da es sowohl im Protein- und Energie- als auch im P-Gehalt dem Baumwollsaatkuchen erheblich überlegen ist. Zusätzlich muß über Mineralstoffmischungen das Ca/P-Verhältnis ausgeglichen werden. Hier muß vor allen Dingen die Zeit der Hochlaktation besonders berücksichtigt werden. Nicht zuletzt kommt der adäquaten Versorgung der Böden mit Phosphor eine wichtige Rolle bei der Phosphorversorgung der Tiere zu. Will man also gegen den Phosphormangel in der Tierfüt-

terung des Untersuchungsgebietes angehen, so kann dies nur heißen, den Boden stärker mit Phosphaten zu versorgen, den Strohanteil in der Ration zu reduzieren und zusätzlich Mineralstoffmischungen mit hohem Phosphoranteil zu verfüttern.

Bei der Zusammenstellung der Kraftfuttermischungen muß beachtet werden, daß für die einzelnen Unterversorgungsperioden der richtige Anteil des jeweiligen Mangelnährstoffes eingesetzt wird. Dies bedeutet, daß es nicht eine Mischung für das gesamte Jahr über geben kann, sondern in der Hauptsache jeweils für das Frühjahr (Januar bis Mai) und für den Sommer (Juni bis Oktober) eine adäquate Mischung.

Die insgesamt doch recht negativen Verhältnisse bis Juli/August und die sich anschließende kontinuierliche Verbesserung der Fütterungssituation stellen zusammen mit den sich für das Tier erträglichen entwickelnden klimatischen Verhältnissen einen starken Reiz der Umwelt dar, der im Tier eine optimale Zuchtbereitschaft induziert und damit hohe Konzeptionsraten von Oktober bis Januar begünstigt. Werden über die Fütterung ausgeglichene Verhältnisse über das Jahr geschaffen, so kann damit ein Beitrag geleistet werden, daß sich Konzeption und Abkalbungen nicht mehr ganz so stark auf einzelne Perioden im Jahr konzentrieren. Damit könnte die Zwischenkalbezeit reduziert werden, da die Tiere nicht erst wieder warten müssen, bis bessere Fütterungsbedingungen eine erneute Konzeption induzieren.

Insgesamt ist festzuhalten, daß durch die suboptimalen Fütterungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet zum Zeitpunkt dieser Untersuchung während der meisten Zeit des Jahres mit Sicherheit eine ungünstige Grundlage zur Schaffung einer optimalen Fruchtbarkeit gegeben ist. Allerdings ist gleichzeitig deutlich zu machen, daß die Fütterungsverhältnisse allein nicht den oft angeführten durchschlagenden negativen Einfluß auf die Fruchtbarkeit haben. Im Untersuchungsgebiet waren mit Sicherheit weit mehr Faktoren, wie z.B. Management- und Umweltbedingungen, für die allgemein niedrige Leistung der Tiere verantwortlich. Da wären z.B. zu nennen:

- zu weites Büffelbullen/ -Kuh-Verhältnis
- lange Säugeperioden der Kälber bei den Büffelmüttern
- spätes Trockenstellen der laktierenden Büffel
- Haltung der Tiere in der Sonne
- unzureichende Verfügbarkeit von Tränkwasser
- ungenügende hygienische Verhältnisse
- verbreitete Angst vor zu früher Besamung der Büffelkühe
- schlechte bzw. fehlende Trächtigkeitskontrollen mit dadurch bedingten späten Wiederbesamungen
- schlechte Brunstbeobachtung, bei sowieso schlechten Voraussetzungen zur Brunsterkennung durch stille Brunst, etc.

Die Fruchtbarkeitsparameter beim Büffel werden im allgemeinen als negativ angesehen. Dabei wird ein großer Teil der Verantwortung dafür der mangelhaften Ernährung zugeschoben, ohne daß dies bislang adäquat eindeutig in ihrer einzelfaktoriellen Bedeutung nachgewiesen wurde. Oft wird von den Leistungen der Hochleistungsrinder ausgegangen, bei denen in der Tat oftmals die Ernährung ein entscheidender Faktor für deren Fruchtbarkeit ist. In diesem Fall handelt es sich allerdings um lang durchgezüchtete Hochleistungstiere, mit gut funktionierenden Zuchtorganisationen und Besamungseinrichtungen, vielfach getesteten Haltungsbedingungen und kontrollierter individueller Fütterung. Beim Büffel im Untersuchungsgebiet ist eine eindeutige hauptsächliche Beeinflussung der Fruchtbarkeit durch die Ernährung fraglich. Auf jeden Fall trägt die Fütterung einen wichtigen Teil zu der suboptimalen Fruchtbarkeitslage im Untersuchungsgebiet bei. Will man dies verbessern, so muß man über eine geeignete Beratung den Bauern die Zusammenhänge erläutern, damit deutlich wird, was sich verändern muß.

Unter den im Punjab vorherrschenden Bedingungen der Büffelhaltung müssen zunächst die vordergründigen, vom Tierhalter abhängigen Einflußfaktoren auf die Fruchtbarkeit verbessert werden, bevor man auf kompliziertere Sachverhalte der Physiologie Einfluß nehmen will. Danach kann z.B. untersucht werden, inwiefern durch die Blüte des Berseems, wenn dieser besonders östrogenhaltig sein sollte, die Periode des sommerlichen Anöstrus der Wasserbüffel bedingt werden kann. Eine zeitliche Nähe besteht und könnte damit auch in physiologischem Zusammenhang stehen.

Auf Grund der saisonalen Erscheinungen im Fruchtbarkeitsbild der Büffel haben aber mit Sicherheit alle neben dem Management auch durch Umwelt bedingten Faktoren einen additiven Einfluß auf die Fruchtbarkeit wie der Photoperiodismus und das Klima, das direkt über Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag und indirekt über die Vegetation auf das Tier Einfluß nimmt. Da aber auch in Ländern mit wesentlich besseren Managementbedingungen in der Büffelhaltung saisonale Variationen in der Fruchtbarkeit in Erscheinung treten, die jedoch je nach Durchzüchtungsgrad unterschiedlich in ihrer Ausprägung zum Vorschein kommen, kommt nicht nur Umweltbedingungen, sondern letztendlich auch der Züchtung eine wichtige Rolle zu, will man ausgeglichene Fruchtbarkeitsverhältnisse beim Nili-Ravi-Büffel erzielen. Doch erst wenn man die Umweltbedingungen in den Griff bekommt und das Management optimiert hat, kann man die genetische Leistungsfähigkeit der Büffel wirklich erkennen und mit züchterischen Maßnahmen beginnen.

4 Zusammenfassung

Aufgabe der vorliegenden Arbeit war es zu überprüfen, inwiefern die vorherrschenden Fütterungsverhältnisse in ausgesuchten Betrieben der pakistanischen Provinz Punjab Einfluß auf das Fruchtbarkeitsgeschehen der weiblichen Nili-Ravi-Büffel, das von Saisonalität geprägt ist, nehmen. Zu diesem Zweck wurde die Fütterung auf 30 verschiedenen Betrieben über insgesamt 581 Rationsmessungen in regelmäßigen Abständen erfaßt. Aus den zur Verfütterung bereitgestellten Rationen wurden insgesamt 900

Proben gezogen, die auf Rohrnährstoffe (Weender Analyse; Methodenbuch, 1983), auf Verdaulichkeit (Hohenheimer Futterwerttest; DLG, 1983) und Mineralstoffe (Calcium, Phosphor und Magnesium; Methodenbuch, 1983) untersucht wurden.

Der ermittelte Futterwert in Kombination mit der gemessenen verfütterten Futtermenge pro Vieheinheit ließ es zu, die Fütterungsfaktoren Rationszusammensetzung, Futteraufnahme, Zufuhr von Umsetzbarer Energie, Rohprotein, Rohprotein/Energie-Verhältnis, Rohfaser, Calcium, Phosphor, Calcium/Phosphor-Verhältnis und Magnesiumzufuhr auf ihren Einfluß auf das Fruchtbarkeitsgeschehen zu untersuchen. Anhand der Parameter Konzeptionshäufigkeit und Abkalbehäufigkeit pro Monat über das Jahr wurde das saisonale Erscheinungsbild der Fruchtbarkeit mit Hilfe einer Multiplen Regressionsanalyse den Fütterungsfaktoren gegenübergestellt und mit diesen verglichen.

Aus den gefundenen Ergebnissen (siehe auch Mitteilungen I bis III) wurde geschlossen, daß die untersuchten Fütterungsfaktoren zwar teilweise einen deutlich sichtbaren Einfluß auf die Fruchtbarkeit haben, jedoch keinesfalls für sich allein betrachtet werden können. Auch andere Faktoren, die mit der Fütterung in engem Zusammenhang stehen wie Klima und Management sind mit zu berücksichtigen bzw. deren Einfluß auszuschließen, will man eine genauere Wirkung der Fütterung nachweisen. Allerdings läßt sich auch aus den Ergebnissen erkennen, daß von der Fütterungsseite her nicht die Schwankungen in der Versorgung mit den einzelnen Nährstoffen für die saisonalen Schwankungen der Fruchtbarkeit ausschlaggebend sind, sondern längerfristige Unausgeglichenheit der Verhältnisse zueinander.

The Effect of Feed Supply on the Fertility of female Nili-Ravi-Buffalo in the Punjab of Pakistan. Part IV: Conclusive Presentation

Summary

In the present work we intend to investigate the extent to which the current feed situation affects the fertility of female Nili-Ravi-Buffaloes in selected farms of the Punjab province in Pakistan. In order to study the feed situation samples of rations from 30 different farms, of a mean area of 12.5 acres each, were collected at regular intervals over the year. In total 581 rations were analysed by 959 determinations of the "Weender analysis", 943 determinations of the "Hohenheimer gas test" and 879 determinations for the calcium, phosphorus and magnesium content (Methodenbuch, 1983; DLG, 1983).

The determined feed value in combination with the measured amounts of fed rations per animal unit were employed to investigate the effect of the feeding factors on the fertility. These factors include supply of metabolisable energy, crude protein, crude protein/energy-ratio, crude fibre, calcium, phosphorus, calcium/phosphorus-ratio and magnesium. The seasonal nature of the fertility was studied by comparing the feed factors with the conception- and calving-rates of every month of the year.

From the results obtained in this study (see parts I-III) it is concluded that the investigated feeding factors apparently have a partial effect on fertility. These factors are not the only source of influence on fertility. Other factors, related to feeding e.g. climate and farm management, must also be considered for an accurate investigation of the effect of feed. The obtained results also indicate that the fluctuating supply of the separate nutritive substances is not the major determinant of seasonal fertility fluctuations but it is rather the long term inappropriate relation of the nutritive substances to each other which cause the observed fertility problems.

5 Literaturverzeichnis

1. BHALARU, S. S., 1982: Note on the effect of loss/gain in body weight at insemination on fertility in lactating buffaloes; *Indian J. Anim. Sci.* 52, 1232
2. BODE, E., 1989: Ernährungs- und managementbedingte Einflüsse auf das Fruchtbarkeitsgeschehen bei Nili-Ravi Büffeln im Punjab/Pakistan, *Vet. Med. Diss.* Berlin
3. DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT), 1983: Methode zur Schätzung des NEL-Gehaltes im Milchleistungsfutter; *DLG-Forschungsbericht Nr.1-538022*, 2. Auflage Frankfurt/Main
4. JÖCKLE, W., 1966: The circadian rhythm in female reproduction, in: LAMMING/AMOROSO "Proceedings of Reproduction in the Female Mammal", London
5. METHODENBUCH, 1983: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, Band III Verlag J. Neumann-Neudamm, Berlin
6. NOTHELLE, G., 1992: Einfluß der Fütterung auf das Fruchtbarkeitsgeschehen beim weiblichen Nili-Ravi-Büffel im Punjab Pakistans, *Diss. FB Agrarwissenschaften*, Göttingen
7. SADLEIER, E., 1969: *The ecology of reproduction*, London
8. TELONI, E., 1977: Effects of supplements of phosphorus or phosphorus and protein on the ovarian activity of cows fed native pasture hay; *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 17, 207
9. TER MEULEN, U.; G. NOTHELLE, 1995a: Untersuchungen zum Einfluß der Futtermittellieferung auf die Fruchtbarkeit beim weiblichen Nili-Ravi-Büffel im Punjab Pakistans, 1. Mitteilung, *Tropenlandwirt*, 96, 25.
10. TER MEULEN, U.; G. NOTHELLE, 1995b: Untersuchungen zum Einfluß der Futtermittellieferung auf die Fruchtbarkeit beim weiblichen Nili-Ravi-Büffel im Punjab Pakistans, 2. Mitteilung, *Tropenlandwirt*, 96, 171.
11. TER MEULEN, U.; G. NOTHELLE, 1995c: Untersuchungen zum Einfluß der Futtermittellieferung auf die Fruchtbarkeit beim weiblichen Nili-Ravi-Büffel im Punjab Pakistans, 3. Mitteilung, *Tropenlandwirt*, 97, 35.