

Der Wasserbüffel, ein wirtschaftlich bedeutsames Nutztier der feuchten Tropen

The water buffalo, a farm animal of great economic importance in the humid tropics

Von H. Fischer *)

1. Einleitung

In den subtropischen und tropischen Teilen Asiens, in Südeuropa und Ägypten, in einigen zentralamerikanischen Staaten und Brasilien und im verwilderten Zustand in Nordaustralien, ist der Wasserbüffel (*Bubalus bubalis*) in seinen verschiedenen Formen verbreitet. Er ist ein Haustier von großer wirtschaftlicher Bedeutung und dient der Arbeits-, Milch- und Fleischleistung.

Nach Angaben der FAO (1966) sind in der Welt etwa 120 Millionen Wasserbüffel vorhanden. Davon wird die Mehrzahl in Süd- und Südostasien gehalten, es folgen Festland-China mit 28, Pakistan mit 8,6, Thailand mit fast 7, die indochinesischen Staaten, die Philippinen und Indonesien mit je über 3 Millionen, sowie Ägypten und die Türkei mit je über 1 Million Tieren. In den südeuropäischen Ländern und in Südamerika sind die Bestände geringer.

2. Die Haupttypen des asiatischen Büffels

Man unterscheidet beim asiatischen Büffel zwei Haupttypen, nämlich den indischen Milchbüffel, von dem auch die europäischen Büffel abstammen und den Sumpfbüffel Südostasiens, den man auch als Charaktertier des Reisbaues bezeichnet hat. Die Sumpfbüffel haben einen Karyotyp von 48, während die Milchbüffel 50 Chromosomen besitzen. Die indischen Büffel dienen vornehmlich der Milcherzeugung, während die Sumpfbüffel in erster Linie Arbeitstiere sind. Beide werden aber auch zur Fleischleistung herangezogen. Unter den Milchbüffeln und den Sumpfbüffeln gibt es zahlreiche Rassen, Schläge und Varietäten, die sich durch Farbe der Haut und des Haarkleides, Größe und Hornform und andere Merkmale unterscheiden. So sind beispielsweise die Murrah und Nili/Ravi Milchbüffel, die zu den weitverbreitetsten in Indien und Pakistan gehören, sehr dunkel pigmentiert und haben spiralförmige Hörner. Die Surti Büffel sind meist braun und haben sichelförmige nach hinten weisende Hörner. Die im Süden Indiens beheimateten Nagpuri Büffel sind schwarz und besitzen lange säbelartige Hörner, die oft bis hinter den Widerrist reichen.

*) Prof. Dr. med. vet. H. Fischer, Direktor des Instituts für Tropische Veterinärmedizin der Justus Liebig-Universität Gießen.

Adresse: 63 Gießen, Wilhelmstr. 15.

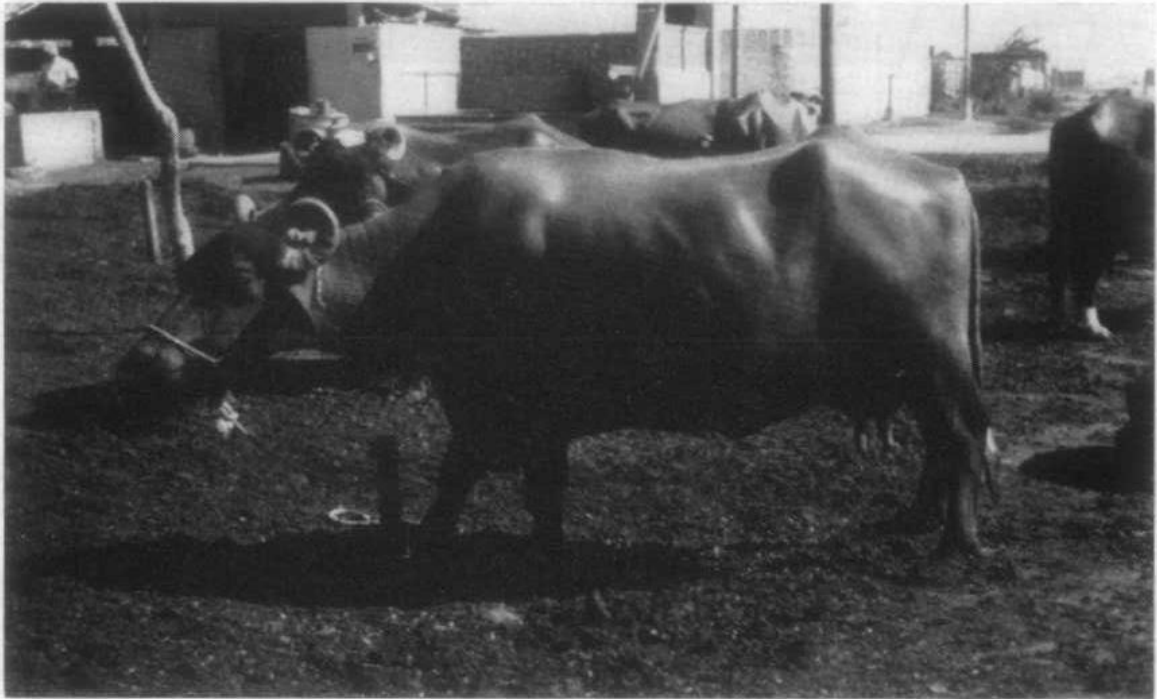


Abb. 1. Nili/Ravi Büffel in West-Pakistan.

Türkische und südosteuropäische Wasserbüffel sind ebenfalls schwarz und haben ein langes und dichtes Haarkleid. Ihre Hörner sind sichelförmig nach hinten gerichtet und nur an ihrer Spitze nach oben gedreht.

Das Körpergewicht der verschiedenen Wasserbüffeltypen schwankt zwischen 350 und 750 kg, kann aber bis zu 1000 kg erreichen.



Abb. 2. Südosteuropäische Wasserbüffel.

3. Verbreitung und Eigenschaften der Wasserbüffel

Die Verbreitung des Wasserbüffels ist auf die semifeuchten, feuchten und überfeuchten subtropischen und tropischen Gebiete der Erde beschränkt. Daraus ist zu erkennen, daß diese Tierart zu ihrem Wohlbefinden nicht nur Trinkwasser, sondern auch Sümpfe oder stehende und fließende Gewässer benötigt. Die Tiere sind am leistungsfähigsten, wenn sie zweimal am Tage entweder ein Bad nehmen, oder sich zumindest mit Schlamm bedecken können. Um dieser Notwendigkeit nachzukommen, werden die Milchbüffel in den großen Milchkolonien in Indien täglich in große künstlich angelegte Wasserbassins gelassen oder mit Wasser besprengt.

Der Wasserbüffel ist in Regionen zu finden, in denen die Temperaturschwankungen außerordentlich stark sind. So variieren sie im Pandschab in der heißen und kalten Jahreszeit zwischen $46,1^{\circ}\text{C}$ und $4,4^{\circ}\text{C}$. Gerade in dieser Gegend befinden sich die besten Milchbüffelrassen Indiens. Auch in der Türkei, Ägypten und Bulgarien überstehen die Büffel das rigorose Klima gut. Auf der anderen Seite sind sie ebenso leistungsfähig in den überfeuchten Tropen, wie beispielsweise auf der Insel Sumatra, wo die Temperaturschwankungen zwar weitaus geringer sind, dafür die Niederschlagsmenge während des ganzen Jahres aber sehr hoch ist. Hierdurch wird in eindeutiger Weise gezeigt, daß der Wasserbüffel eine ausgezeichnete Adaptionsfähigkeit an seine Umwelt besitzt. Er ist jedoch einem plötzlichen Wechsel der klimatischen Verhältnisse gegenüber empfindlicher als beispielsweise das Rind.

Der Wasserbüffel ist spätreif. Das erste Kalb wird im allgemeinen im Alter von $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Jahren geboren. Bullen erreichen gewöhnlich mit 2 Jahren die Geschlechtsreife und können bis zu einem Alter von 10 bis 15 Jahren decken. Die Tiere sind fruchtbar und langlebig. Fälle, in denen eine Büffelkuh bis zu 20 Kälber in einer Lebenszeit von 25 Jahren geboren hat, sind bekannt geworden.

Die durchschnittliche Milchleistung der Milchbüffel beträgt bei einer Laktationsdauer von etwa 281 Tagen 700 bis 800 kg mit 7% bis 9% Fett, jedoch sind Spitzenleistungen bis zu 4500 kg bekannt geworden. Die Milchergiebigkeit der Sumpfbüffel ist geringer und im allgemeinen gibt die Sumpfbüffelkuh nur soviel Milch, daß sie gerade für die Ernährung des Kalbes ausreicht.

Büffelmilch und ihre Produkte sind weiß, da sie kein Karotin enthalten; sie sind jedoch reich an Vitamin A. Auch der Mineralstoffgehalt der Büffelmilch im Vergleich zu dem der Kuhmilch von indischen und europäischen Rindern fällt zu Gunsten der Büffelmilch aus. Statt Frischmilch werden die Milchprodukte Ghee, ein Butterfett, und Curd, eine Art Joghurt, die lange bei Raumtemperatur haltbar sind, gerne verzehrt.

Die Trächtigkeitsdauer variiert, beeinflußt durch Rasse und Umwelt, beim Büffel zwischen 276 bis 340 Tagen, beträgt im Durchschnitt jedoch

307 Tage oder 10 Monate im Gegensatz zum Rind mit einer durchschnittlichen Tragezeit von 284 Tagen oder 9 Monaten.

In den Teilen des asiatischen Kontinents, in denen ausgesprochene Jahreszeiten herrschen, erfolgen die meisten Abkalbungen zwischen Juli und November, während in den feuchten und überfeuchten Tropen Südostasiens keine jahreszeitlichen Unterschiede oder Zuchtperioden bestehen.

Wie beim Rind dauert der uterine und ovarielle Zyklus beim Büffel 21 Tage, jedoch ist er größeren Schwankungen als beim Rind unterworfen. Die Dauer der Brunst beträgt im allgemeinen $1\frac{1}{2}$ Tage, aber auch hier werden stärkere Abweichungen beobachtet. Die Brunsterscheinungen sind wenig auffällig und ohne den Bullen kaum feststellbar.

Bei den Milchbüffeln wird eine durchschnittliche Laktationsdauer von 281 Tagen, eine Trockenzeit von 139 Tagen und Zwischenkalbezeit von 420 Tagen angegeben. Das bedeutet, daß im Durchschnitt eine Büffelkuh mit vierzehnmonatigen Intervallen ein Kalb bringt.

Das sekundäre Geschlechtsverhältnis beträgt beim malaiischen Sumpfbüffel 101,9 : 100, ausgedrückt als Anzahl der männlichen zu weiblichen Geburten. 50,3 % von 97 107 untersuchten Geburten waren männlichen Geschlechts. Bei europäischen Rindern variiert die Zahl zwischen 49,9 % und 52,2 %, während sie bei Zeburindern 50,8 % beträgt.

Zwillingsgeburten sind beim Wasserbüffel seltener als beim Rind. Beim ägyptischen Büffel wird ein Vorkommen von 0,2 % angegeben, beim indonesischen Sumpfbüffel von 0,0002 % und beim malaiischen Büffel wurden 0,003 % der Gesamtgeburtenszahl gefunden.

Wie das Rind hat auch der Wasserbüffel 32 bleibende Zähne, von denen die 8 Schneidezähne im Unterkiefer sitzen. Bei der Geburt sind beim Kalb die Zangen, sowie die inneren Mittelzähne durchgebrochen und die bleibenden darunter sichtbar. Im Alter von 3 Monaten sind alle 4 Paare der Milchschneidezähne voll entwickelt. Mit $2\frac{1}{2}$ Jahren brechen die bleibenden Zangen, mit $3\frac{1}{2}$ Jahren die inneren Mittelzähne und etwa 1 Jahr später die äußeren Mittelzähne durch. Im Alter von 6 Jahren sind alle bleibenden Schneidezähne durchgebrochen und in Reibung.

Sumpfbüffel sind unersetzliche Arbeitstiere in den Reisfeldern Südostasiens. Durch ihren schweren Körper, ihre starkknochigen Gliedmaßen und breiten Klauen, sowie ihren langsamen Gang sind sie zu dieser Arbeit besonders geeignet. Sie werden auch gern zur Forstarbeit herangezogen.

Ihre Fähigkeit, auf gepflasterten Straßen zu laufen, ist begrenzt, da ihre Klauen nicht so hart wie die der Rinder sind. Mit Klauenschuhen wird diesem Umstand begegnet. Man rechnet, daß Büffel etwa 3 km in der Stunde im Zuge zurücklegen können. Ein Paar kastrierter männlicher Büffel kann Fahrzeuge bis zu 2 Tonnen Gewicht auf guter Straße über längere Zeiträume bewegen.



Abb. 3. Sumpfbüffel beim Pflügen in Thailand.

Wasser-, Sumpf- wie auch Milchbüffel werden mit dem Halsjoch ein- und zweispännig zum Zug, aber auch als Trag- und Reittiere verwendet. Auf Ceylon und auch in anderen Ländern Südostasiens benutzt man Sumpfbüffel zum Weichtreten des Lehmtes zur Ziegelsteinfabrikation.



Abb. 4. Sumpfbüffel beim Ziehen eines Lastkarrens in Sumatra.

Obwohl der Wasserbüffel eine große Rolle als Fleischerzeuger spielt, werden Büffel kaum ausschließlich zur Fleischproduktion gehalten und gezüchtet. Gewöhnlich werden sie erst dann der Schlachtung zugeführt, wenn sie zur Arbeit nicht mehr taugen. In geringer Zahl werden auch überzählige jüngere männliche Tiere verwertet.

Das Fleisch des Wasserbüffels unterscheidet sich erheblich von dem des Rindes. Die Muskelfasern sind dicker und die Zellkerne zahlreicher. Da in den Fasern kein Fett eingelagert ist, gibt es beim Büffelfleisch keine Marmorierung. Das Körperfett ist weiß, was durch Abwesenheit von β -Karotin verursacht wird. Dadurch ist es möglich, Rindfleisch von Büffelfleisch in Laboratoriumsuntersuchungen zu unterscheiden.



Abb. 5. Sumpfbüffel in den Philippinen vor einem Lastschlitten.

Die verbreitete Ansicht, daß Büffelfleisch in der Qualität hinter dem Rindfleisch zurückstehe, ist darauf zurückzuführen, daß in der Mehrzahl nur ältere Tiere zur Schlachtung gelangen. Von italienischen und bulgarischen Autoren wird jedoch betont, daß das Fleisch junger Büffel an Kaloriengehalt, Nährwert und Schmackhaftigkeit dem Fleisch junger Rinder durchaus gleichwertig ist.

Als Beiprodukt der Wasserbüffelhaltung wird besonders die Haut für technische Zwecke geschätzt. Im histologischen Aufbau unterscheidet sie sich besonders dadurch von der Rinderhaut, daß ihre Epidermis drei bis fünfmal stärker als die der Rinderhaut ist, auch ist der Papillarkörper stärker entwickelt. — Die Hörner der Büffel werden zu allerlei Kunstgebrauchsgegenständen verarbeitet. Die Knochen werden zu Knochenmehl zermahlen.

4. Züchtung

Die Züchtung des Wasserbüffels wird im allgemeinen noch nicht auf wissenschaftlicher Grundlage betrieben. Die Auswahl der Zuchttiere beruht vielfach auf Anschauungen, die einer Leistungserhaltung oder gar Leistungssteigerung kaum dienlich sind. Erst in neuerer Zeit wird auf Tierschauen Zuchtmaterial vorgestellt und prämiert. Unterlagen über Leistungen einzelner Büffel oder Herden werden jedoch fast ausschließlich auf staatlichen Tierzuchtstationen gesammelt.

In Indonesien und Thailand werden mit Sumpfbüffeln auch Wettkämpfe abgehalten. Auf Bali finden beispielsweise Wagenrennen statt, und auf Celebes läßt man männliche Tiere gegeneinander kämpfen.



Abb. 6. Sumpfbüffelgespanne während eines Wagenrennens auf Bali.

(Foto: Djiwa Darmadja)

In den Philippinen, Malaysia, Thailand und Ceylon hat man Sumpfbüffel mit Murrah Büffeln und anderen indischen Milchbüffeln erfolgreich gekreuzt. Man beabsichtigt dabei, die höhere Milchleistung der Murrah mit der Genügsamkeit der Sumpfbüffel, sowie ihrer Fähigkeit Rohfutter mit hohem Zellulosegehalt zu verwerten, zu kombinieren. Die Kreuzungstiere haben ein höheres Körpergewicht als die Elterntiere und eine Milchleistung, die zwischen der der beiden Ausgangsrassen liegt. Da sich ausgewachsene Vertreter beider Typen nur schwer paaren, muß man die Kälber gemeinsam aufziehen. Durch Anwendung der Samenübertragung ist diese Schwierigkeit jedoch leicht zu überwinden. Die Kreuzungstiere der F_1 Generation zeigen sich beweglicher in ihrer Arbeitsleistung und haben eine höhere Hitzetoleranz als die Ausgangstiere. Ob-

gleich ihr diploider Chromosomensatz 49 beträgt, wobei ein Chromosom ungepaart ist, scheint die Fruchtbarkeit der Hybriden nicht beeinträchtigt zu sein.

Eine Kreuzung zwischen Rindern und Wasserbüffeln ist, obwohl es hier und da behauptet wird, nicht möglich. Wohl wurden Paarungen beobachtet, die jedoch nicht in einer Befruchtung und Ausbildung eines Embryos resultierten.

Die Erklärung hierfür dürfte in den unterschiedlichen Chromosomensätzen der beiden Tierarten liegen. Europäische und indische Rinder haben einen Karyotyp von 60 Chromosomen, während Sumpfbüffel 48 und Milchbüffel 50 Chromosomen aufweisen.

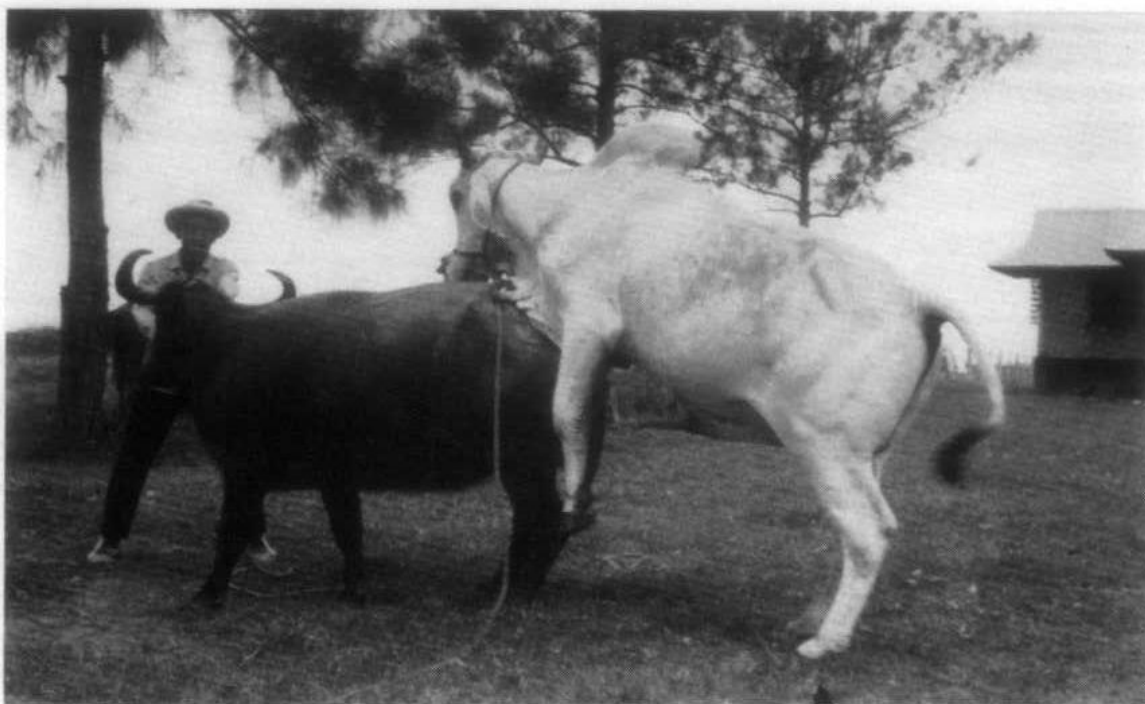


Abb. 7. Brahmanbulle beim Bespringen einer Murrahbüffelkuh in den Philippinen.

Die Besamung als Mittel zur beschleunigten Zuchtverbesserung hat seit den letzten 10 Jahren auch Eingang in die Büffelnzucht gefunden. In Indien, Pakistan, den Philippinen, Thailand und Malaysia werden in zahlreichen Besamungsstationen nicht nur regelmäßig Besamungen, sondern auch Untersuchungen über die Samenqualität sowie seine Haltbarkeit durchgeführt. Prüfungen verschiedener für die Tropen geeigneter Samenverdünner werden in Italien, Pakistan und den Philippinen angestellt. Die Resultate sind nicht einheitlich, was auf die stark unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse und Methoden zurückzuführen sein dürfte.

Die Verwendung von besonders selektierten und geprüften Bullen für die Samenübertragung wird angestrebt. In der Aarey Milchkolonie, nahe Bombay, läuft ein Programm für Leistungsprüfungen von Milchbüffelbullen. Die Befruchtungsraten betragen dort 70 %.

5. Fütterung

Über den Futterbedarf der Wasserbüffel sind bisher nur wenige wissenschaftliche Versuche angestellt worden. Die meisten Untersuchungen beziehen sich auf Milchbüffel, während beim Sumpfbüffel kaum Daten vorhanden sind.

Milchbüffelkälber mit einem Geburtsgewicht von durchschnittlich 40,9 kg, die mit Muttermilch bis zum Alter von 30 Tagen aufgezogen worden waren, wogen im Durchschnitt 60,9 kg. Sie benötigten 2,7 kg Milch per kg Lebendgewichtszunahme.

Bei Fütterungsversuchen mit ägyptischen Büffeln und Rindern zeigte es sich, daß Büffelbullen höhere Körpergewichte als Rinder im Alter von 1½ Jahren erreichten. Die größte Zunahme wurde im letzten halben Jahr gefunden, woraus geschlossen wird, daß es nutzbringender ist, Schlachttiere nicht im ersten Lebensjahr zu schlachten.

Im allgemeinen wird als Erhaltungsfutter für Milchbüffelkühe (Nili/Ravi) 35 bis 55 kg Grünfutter, 3 kg Weizenkleie und 1 kg Kraftfuttermittel pro Tag angegeben. Für 5 kg Milch werden 1,5 kg einer Futtermischung von Kornschrot, Baumwollsaatkuchen, Weizenkleie, Rapssaatkuchen und Mais zusätzlich verabreicht.

6. Krankheiten

Die Wasserbüffel leiden unter den gleichen Infektionskrankheiten wie Rinder, wobei die hämorrhagische Septikämie, Milzbrand, Maul- und Klauenseuche und Rinderpest die bedeutendsten sind. Maul- und Klauenseuche und Rinderpest werden zwar weniger leicht auf sie übertragen, jedoch ist der Krankheitsverlauf schwerer und die Rekonvaleszenzzeit länger. Gegen die hämorrhagische Septikämie, die jedes Jahr unter den Büffeln erhebliche Verluste verursacht, werden systematische Impfungen durchgeführt.

Parasitäre Erkrankungen sind ebenso häufig wie bei den Rindern, jedoch hat nur der Leberegelbefall größere Bedeutung. Verluste treten besonders dann auf, wenn Tiere aus nicht verseuchten Gegenden in solche mit starkem Befall gebracht werden.

Durch die zwar langsam aber stetig fortschreitende Mechanisierung wird der Büffel als Arbeitstier allmählich weniger Verwendung finden, als Milch- und Fleischlieferant jedoch noch an Bedeutung gewinnen.

7. Zusammenfassung

Die Wasserbüffel, von denen es etwa 120 Millionen gibt, sind vorwiegend in den feuchten subtropischen und tropischen Regionen der Welt verbreitet. Sie sind von großer wirtschaftlicher Bedeutung und dienen der Arbeits-, Milch- und Fleischleistung. Man unterscheidet den Sumpfbüffel, der vornehmlich Arbeitstier ist, und den Milchbüffel, der in erster Linie als Milchlieferant gehalten wird.

Die durchschnittliche Milchleistung der Milchbüffel beträgt 700 bis 800 kg mit 7 % bis 9 % Fett.

Den größten Nutzen bringt der Sumpfbüffel bei der Bestellung der Reisfelder. Beide Typen werden aber auch zu anderen Arbeitsleistungen und zur Fleischverwertung herangezogen.

Haut und Hörner sind willkommene Nebenprodukte der Wasserbüffelhaltung.

In der Zukunft wird mit zunehmender Mechanisierung der Wasserbüffel mehr der Fleischleistung zugeführt werden.

Summary

There are about 120 million water buffaloes in the world which are mainly distributed in the humid subtropical and tropical regions. The water buffalo is a farm animal of great economic importance and serves as work, milk, and meat animal. A distinction is made between the swamp buffalo which is used as a draught animal and the milk buffalo which is kept principally for milk production. The average milk yield of the milk buffalo ranges between 700 and 800 kg with 7 % to 9 % fat. The swamp buffalo is the classical working animal for rice cultivation. Both types are also used for various other purposes and for meat production. Skin and horns are useful by-products of buffalo husbandry. In future, with increasing mechanisation, the water buffalo will be utilised more for meat production.

Literaturverzeichnis

In der Literaturzusammenstellung sind nur einige wesentliche Arbeiten aufgeführt. Eine umfassende Kartei über den Wasserbüffel befindet sich im Institut des Verfassers.

1. Buranamas, P., 1963: A Survey of the Buffalo in Thailand. — Fac. Vet. Sci. Kasetsart Universität Bangkok/Thailand.
2. Dastur, N. N., 1956: Buffaloes Milk and Milk Products. — Dairy Sci. Abstr., **18** (12), 968—1008.
3. Ferrara, B., 1964: The Present Situation of Buffalo Breeding in Italy. — Acta Med. Vet., **10** (5), 325—355.
4. Fischer, H., 1958: Neue Erkenntnisse über einige morphologische und physiologische Merkmale des Wasserbüffels in Indonesien. — Z. Tierz. Zücht. Biol., **72** (1), 88—95.
5. Fischer, H., 1960: Crossbreeding the Swamp with the Murrah Buffalo. — Com. Vet., **4** (2), 81—90.
6. Fischer, H., 1966: Secondary Sex Ratio in the Water Buffalo (*Bubalus bubalis*). — Z. Tierz. Zücht. Biol., **82** (4), 361—363.
7. Fischer, H. und Ulbrich, F., 1968: Chromosomes of the Murrah Buffalo and its Crossbreds with the Asiatic Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*). — Z. Tierz. Zücht. Biol., **84** (2), 110—114.
8. Iwanow, P. and Sachariev, S. J., 1960: Biologische Eigenschaften und Wirtschaftlichkeit der Büffel in Bulgarien. — Z. Tierz. Zücht. Biol., **74** (4), 340—360.

9. Kartha, K. P. R., 1959: Buffalo in „An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics“. — Verl. Longmans, London (1959, 2. Aufl.).
10. Leupold, J., 1968: Die Wasserbüffel auf der Insel Ceylon. — Tierärztl. Umsch., **23** (6), 273—278.
11. Mammerickx, M., 1960: Le buffle (Monographie du genre Bubalus). — Bull. Agr. du Congo et du Ruanda-Urundi, **51** (1), 171—212.
12. Ulbrich, F. und Fischer, H., 1967: The Chromosomes of the Asiatic Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) and the African Buffalo (*Syncerus caffer*). — Z. Tierz. Zücht. Biol., **83**, 219—223.
13. Ulbrich, F. und Fischer, H., 1968: Die Chromosomensätze des türkischen und südosteuropäischen Wasserbüffels (*Bubalus bubalis*). — Z. Tierz. Zücht. Biol., **85** (2), 119—122.
14. Vendargon, X. A., 1964: Production of Ghee at the Central Animal Husbandry Station, Kluang. — Jour. Mal. Vet. Med. Ass., **3** (4), 128—134.
15. Williamson, G. and Payne, W. J. A., 1962: An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. — Verl. Longmans, London.
16. Zeuner, F. E., 1963: A History of Domesticated Animals. — Verl. Hutchinson, London.

Arbeit aus dem Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre der Technischen Universität Berlin;

Direktor: Professor Dr. B. Andreae.

Gedanken zur Produktionsfaktorenkombination in Entwicklungsländern

Combination of production factors in developing countries

Von Wolfgang Lentze *)

1. Nahrungsmittelproduktion zu minimalen Kosten und Gewinnmaximierung — ein Widerspruch?

Jede Volkswirtschaft wird danach streben, eine höchstmögliche Bedarfsdeckung mit dem möglichst geringsten Einsatz an knappen Produktionsmitteln zu erreichen. Sie versucht, die Produktivität laufend zu steigern. Ihr Ziel ist es, die (wachsenden) Bedürfnisse ihrer Einwohner nachhaltig befriedigen zu können, was nur unter dem Zwang, bestimmte Leistungen mit möglichst geringen Kosten zu erstellen, letztlich realisiert werden kann. Dies läßt sich auch folgendermaßen formulieren (Skomroch, W., 1966):

$$\frac{\text{Kosten}}{\text{Leistung}} = \text{min.} \quad (1)$$

*) Wolfgang Lentze, Diplomlandwirt u. Ing. agr. trop., z. Z. wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre der Technischen Universität Berlin.

Anschrift: 1000 Berlin 33, Im Dol 27/29.