

Camel Production  
compiled by Ninxia Agricultural College & Agricultural College of In-Mongolia  
This Textbook is applied to the student in Animal Science Department  
Published by Agricultural Publishing House

# Kamelproduktion

Zusammengestellt vom Agricultural College Ninxia und dem Agricultural College der Inneren Mongolei

Dieses Lehrbuch wendet sich an Studenten der Abteilung Animal Science

Veröffentlicht durch Agricultural Publishing House

## I N H A L T

	Seite
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>7</b>
1.1 Die Bedeutung der Kamelproduktion in der Wirtschaft der Nation	
1.2 Vorkommen der Kamele	
1.2.1 Kamelvorkommen in China	
1.2.2 Kamelvorkommen in der Welt	
1.3 Kamelproduktion in China	
1.3.1 Geschichtliche Entwicklung der Kamelproduktion	
1.3.2 Aufgabe und Entwicklungstendenzen bei der Kamelproduktion	
 <b>2 HERKUNFT UND ARTEN DES KAMELS</b>	 <b>12</b>
2.1 Herkunft und Evolution des Kamels	
2.1.1 Stellung des Kamels in der Tier-Taxonomie	
2.1.2 Vorfahren des Kamels und sein evolutionärer Werdegang	
2.1.3 Zeit und Ort der Domestizierung des Kamels	
2.2 Biologische Merkmale des Kamels	16
2.2.1 Toleranz gegenüber rauhem Futter	
2.2.2 Toleranz gegen Hunger	
2.2.3 Toleranz gegen Wassermangel	
2.2.4 Toleranz gegen Hitze	
2.2.5 Toleranz gegen Kälte	19
2.2.6 Abscheu vor Nässe	
2.2.7 Liebe zum Salzigen	

2.3	Kamelrassen	21
2.3.1.	Vergleich zwischen einhöckerigem und zweihöckerigen Kamel	
2.3.2	Rassen des zweihöckerigen Kamels	
<b>3</b>	<b>ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DES KAMELS</b>	<b>31</b>
3.1	Bewegungsapparat	
3.1.1	Knochen	
3.1.2	Gelenke, Bänder und elastisches Gewebe	
3.1.3	Muskeln und Sehnen	
3.2	Schützende Hülle	37
3.2.1	Haut	
3.2.2	Corpus Callosum	
3.2.3	Fettgewebe	
3.2.4	Milchdrüsen	
3.2.5	Hufe	
3.3	Verdauungssystem	41
3.3.1	Maul	
3.3.2	Pharynx	
3.3.3	Ösophagus	
3.3.4	Magen	
3.3.5	Darm, Leber, Pankreas	
3.4	Atmungssystem	52
3.5	Urogenitalsystem	52
3.6	Fortpflanzungsorgane	53
3.6.1	Fortpflanzungsorgane des weiblichen Tieres	
3.6.2	Männliches Urogenitalsystem	
3.7	Kreislauf und Nervensystem	57
3.7.1	Herz	
3.7.2	Blutgefäße	
3.7.3	Zusammensetzung und Funktion des Blutes	
<b>4</b>	<b>KAMELHAAR</b>	<b>59</b>
4.1	Histologische Eigenschaften und Aufbau des Kamelhaars	
4.1.1	Histologische Zusammensetzung des Kamelhaars	
4.1.2	Querschnitt der Faser und Vergleich mit Wolle als Textilfaser	
4.2	Histologische Struktur des Kamelhaars	61
4.2.1	Schuppen	

4.2.2	Cortex	
4.2.3	Medulla	
4.3	Sortieren und Dichte von Kamelhaar	63
4.3.1	Sortieren der Kamelfasern	
4.3.1.1	Sortieren von Kamelfasern nach physikalischem Aussehen	
4.3.1.2	Sortieren der Kamelfasern nach Durchmesser	
4.3.2	Haardichte und ihre Auswirkungen	
4.4	Eigenschaften von Kamelhaar als Textilie	66
4.4.1	Feinheit	
4.4.2	Länge	
4.4.3	Gleichmäßigkeit	
4.4.4	Kräuselung	
4.4.5	Stärke und Elastizität	
4.4.6	Glanz und Verfilzung	
4.4.7	Spezifische Dichte	
4.5	Anteile von Fett und Reinertrag	75
4.5.1	Zusammensetzung des Fetts	
4.5.2	Prozentanteil des reinen Haars	
4.6	Sortieren des Kamelhaars	75
4.6.1	Sortieren und Bewerten von Kamelhaar	
4.6.2	Qualitätsvergleich von Kamelhaar nach verschiedenen Regionen	

## **5 GESTALT DES KÖRPERS** 76

5.1	Typus der Körpergestalt	
5.1.1	Kategorisierung der Körpergestalt	
5.2.1	Beziehungen zwischen Körperbau und Produktionsleistung	77
5.2.2	Bau und Beurteilung der Körpergestalt	
5.2.3	Körperform bei verschiedenem Geschlecht, Alter und Typ	
5.2.4	Haararten und -farbe beim Kamel	
5.2.5	Gehen und Verhalten beim Stehen und Niederlegen	
5.3	Altersbestimmung des Kamels	93
5.3.1	Name, Zahl und Formel der Kamelzähne	
5.3.2	Unterschiede zwischen Milchgebiß und bleibendem Gebiß	
5.3.3	Teile und Struktur des Zahnes	
5.3.4	Zahnwechsel beim Kamel	
5.3.5	Methoden der Altersbestimmung beim Kamel	
5.3.6	Faktoren, die die Altersbestimmung beim Kamel beeinflussen	

5.4	Messen und Wiegen des Kamels	98
5.4.1	Werkzeuge für das Messen	
5.4.2	Körpermaße des Kamels	
5.4.3	Beim Abnehmen der Körpermaße zu beachten	
5.4.4	Quotienten als Index der Körpermaße	
5.4.5	Wiegen des Kamels	
5.5	Beurteilung der Kamelgestalt	103
5.5.1	Zeit und Organisation der Bewertung	
5.5.2	Methodik der Bewertung	

## **6 PRODUKTIONSLEISTUNG DES KAMELS** 105

6.1	Erzeugung von Haar	
6.1.1	Zeit der Schur von Schutzhaar und seine Erträge	
6.1.2	Haarwechsel und Abfolge; Methode der Gewinnung	
6.1.3	Haarertrag und Einflüsse darauf	
6.2	Arbeitsfähigkeit des Kamels	108
6.2.1	Arbeitsalter	
6.2.2	Arten und Wirkungsgrad der Arbeitskraft des Kamels	
6.2.3	Leistungsmessung der Arbeitskraft des Kamels	
6.2.4	Faktoren, die die Leistung beeinflussen	
6.3	Milchproduktion	111
6.3.1	Qualität und Nährwert von Kamelmilch	
6.4	Fleischproduktion	114
6.4.1	Qualität und Nährwert von Kamelfleisch	
6.4.2	Schlachtkörperertrag und Ertrag ohne Knochen	
6.5	Haut	115
6.5.1	Der Marktwert von Kamelhaut	
6.5.2	Qualitätsstandard für die Verarbeitung	
6.5.3	Verarbeitung und Lagerung	

## **7 KAMELZUCHT** 116

7.1	Die Bedeutung der Kamelzucht	
7.2	Selektion	117
7.2.1	Einzelbewertung	
7.2.2	Evaluation des Stammbaums	
7.2.3	Prüfung von Nachkommen und Geschwistern	
7.2.4	Umfassende Prüfung	

7.2.5	Faktoren, die das Ergebnis einer Selektion beeinflussen	
7.3	Gezieltes Decken von Kamelen	130
7.3.1	Phänotypische Selektion	
7.3.2	Deckakt innerhalb der Verwandtschaft	
7.3.3	Bemerkungen zum selektiven Decken von Kamelen	
7.4	Geradlinige Zucht und Kreuzung	132
7.4.1	Geradlinige Zucht und Kreuzung	
7.4.2	Kreuzungen	

## **8 FORTPFLANZUNG** 135

8.1	Weiblicher Östrus	
8.1.1	Geschlechtliche Entwicklung des weiblichen Tieres	
8.1.2	Jahreszeit der Fortpflanzung beim Kamel	
8.1.3	Wachstumszyklus des Follikels	
8.2	Fortpflanzungsmechanismus der männlichen Tiere	144
8.2.1	Alter bei der Fortpflanzung	
8.2.2	Muster des Sexualverhaltens	
8.2.3	Paarungszeit	
8.2.4	Deckvermögen und seine Auswirkungen	
8.3	Deckakt	148
8.3.1	Kopulation	
8.3.2	Samen	
8.3.3	Besamungsmethode und Organisation der Arbeiten	
8.4	Trächtigkeit	153
8.4.1	Dauer der Trächtigkeit	
8.4.2	Trächtigkeit und ihre Diagnose	
8.5	Geburt	***
8.5.1	Das Becken beim weiblichen Kamel	***
8.5.2	Anzeichen für die bevorstehende Geburt	160
8.5.3	Verlauf der Geburt	
8.5.4	Geburtshilfe	
8.5.5	Periode post partum	

## **9 ERNÄHRUNG UND MANAGEMENT DES KAMELS** 167

9.1	Charakteristika der Umwelt der wesentlichen Kamelzuchtgebiete
9.1.1	Eigenarten des Klimas
9.1.2	Eigenarten des Futters

9.1.3	Das Hauptfutter in den Kamelzuchtgebieten	
9.2	Weideverhalten	173
9.2.1	Geschwindigkeit beim Weiden und Verhalten	
9.2.2	Bildung von Kamelherden	
9.2.3	Weideplanung	
9.3	Management des Kamels	176
9.3.1	Trinken	
9.3.2	Zufütterung von Salz	
9.3.3	Durchstechen der Nase	
9.3.4	Zähmung	
9.3.5	Kastration	
9.3.6	Schutz und Beherrschung	
9.3.7	Markierung und Ohrmarken	
9.3.8	Bau des Stalles	
9.4	Management des Arbeitskamels	181
9.4.1	Angemessene Polsterungen für das Arbeitskamel	
9.4.2	Fasten	
9.4.3	Bei der Arbeit zu beachten	
9.4.4	Zusatzfütterung während der Arbeit	
9.5	Management des Zuchtkamels	184
9.5.1	Management der Vätertiere	
9.5.2	Management der Muttertiere	
9.5.3	Management des säugenden Kamels	
9.5.4	Management des jungen Kamels	
	Bemerkung zur Übersetzung des Buches	188

## CHAPTER 1

### INTRODUCTION

#### 1.1 Significance of the camel production in the Nation's economy

*Camel is the main livestock in the region of north western and northern china , where desert and semi-desert are the geographical pasture. camel production serves the significant rule in the region 'animal husbandry. Historically, camel has contributed great deal to human civilization over thousands of years period, especially to those in some region of inner\_mongolia, where camel has take up to 92.75 percent of the domestic animal as a whole. Therefore development the camel production, reasonable using the nature resources will directly benefit those who live in the region. Of cause it will benefit the economy of the nation as a whole.*

## Kapitel 1

# Einleitung

#### 1.1 Die Bedeutung der Kamelproduktion in der Wirtschaft der Nation

Kamele bilden den wesentlichen Tierbestand in der Region des nordwestlichen und nördlichen China, wo geographisch bedingt die Weideflächen in Wüsten und Halbwüsten liegen. Die Kamelproduktion ist in der Tierzucht der Region von entscheidender Bedeutung. Geschichtlich gesehen hat das Kamel über einen Zeitraum von Jahrtausenden einen großen Anteil an der Entwicklung der menschlichen Zivilisation, besonders in der Inneren Mongolei, wo das Kamel 92,75 % aller Haustiere ausmacht. Daher wird die Entwicklung der Kamelproduktion unter vernünftiger Nutzung der natürlichen Ressourcen den Einwohnern der Region direkten Nutzen bringen. Natürlich verspricht sie der Wirtschaft der Nation insgesamt Nutzen.

*Desert boat is another name for camel which describe remarkably the merit of the camel. Using camel as a transportation mean is a tradition and only choice for human who lives in the desert or semi\_desert area. Today camel still serves as a main transportation mean as well as the livestock for its products in the region.*

*On the other hand, Most of the camel raising region in china is underdeveloped region where the minorities live. Through the development of the camel production the region`s economy will follow along and people will be benefit.*

Wüstenschiff ist eine andere Bezeichnung für das Kamel, die die Verdienste des Kamels deutlich beschreibt. Die Nutzung des Kamels als Transportmittel hat Tradition, und sie ist die einzige Wahl für den Menschen, der in Gebieten von Wüste und Halbwüste lebt. Auch heute noch dient das Kamel als Haupttransportmittel und der Tierbestand als Produktlieferant in der Region.

Andererseits gehören die meisten Kamelzuchtgebiete in China zu unterentwickelten Regionen, wo Minderheiten leben. Durch die Entwicklung der Kamelproduktion wird die Wirtschaft einer Region gefördert, und die Menschen werden Nutzen davon haben.

*The mohair of the camel is the main products which is considered as a high quality fiber in the mill. The output of the camel hair makes up about 1.3 percent of the wool output of the china as a whole. The total export of the camel hair annually in china is about 600- 800 tones that is about 12-16 percent of the camel hair traded in the international market (5000 tones).*

*Traditional use of the mohair of the camel is to make warm coat for the human, and the quality of the products made from camel hair is considered preferable as it is light and warm. From economical point of view, the value of one camel is equivalent to the value of ten goats or 3-4 crossbreeds of sheep.*

Das Mohair des Kamels ist Hauptprodukt, das in den Fabriken als Faser hoher Qualität gilt. Die Produktion von Kamelhaar macht 1,3 % der Wollerzeugung Chinas insgesamt aus. Der jährliche Gesamtexport von Kamelhaar in China liegt bei etwa 600 - 800 t, das sind etwa 12 - 16 % des auf dem Weltmarkt gehandelten Kamelhaars ( 5000 t).

Die traditionelle Verwendung des Kamel-Mohairs liegt in der Herstellung warmer Oberbekleidung für den Menschen, und die Qualität der aus Mohair des Kamels hergestellten Produkte wird bevorzugt, weil sie leicht und warm sind. Vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt entspricht der Wert eines Kamels dem von zehn Ziegen oder von 3 - 4 gekreuzten Schafen.

*Camel milk is the dominant source of the milk for farmer in the region. The minority people use to making milk tea and cheese by using the camel milk which contains high protein. Some times camel milk is used to nurse the lamb if the ewe is lacking of the milk.*

*The camel meat is comparable to that of horse in terms of quality and nutrients. Thick fiber of the muscle but lower fat content and higher protein are the characters of the camel meat.*

*The skin of the camel is popularly used in the skin processing factory in china. The products from young camel skin is especially preferable in the market due to its high quality of soft, light.*

Kamelmilch ist für die Bauern in der Region die dominierende Milchquelle. Die Menschen der Minoritäten bereiten sich Milchtees und Käse unter Verwendung von Kamelmilch, die einen hohen Proteingehalt hat. Manchmal wird Kamelmilch dazu verwendet, Lämmer großzuziehen, deren Müttern die Milch fehlt.

Kamelfleisch entspricht hinsichtlich von Qualität und Gehalt an Nährstoffen dem von Pferden. Charakteristisch für Kamelfleisch sind grobe Muskelfasern bei geringem Fett- aber höherem Proteingehalt.

Die Haut des Kamels wird in China allgemein in Häuteverarbeitenden Fabriken verwertet. Die von der Haut junger Kamele stammenden Produkte werden auf dem Markt besonders bevorzugt, weil sie von weicher und leichter Qualität sind.

*Biologically, camel is extremely tolerance to dry, hot, hunger and water deficiency, therefore it becomes the only choice for transportation in the desert area some time. According to the study, camel can normally draught without any feeding and drinking for 5-7 days.*

*The value of the camel is not only standing on the features listed above but also refer to its anatomical and physiological characters, strong digestive ability for roughage and high crude fibre even for some of desert plant contains very high cellulose and strong smear. On the other hand, long neck and sheep like mouth make camel even easy to access the herbage either high and low. In addition, since camel is tolerance to the hard condition in desert and its walking ability, it can move as far as the water and grass may be available. According to the study grazing efficiency and digestibility of the fibre and cellulose in camel is considerably higher in the horse and cattle. On the other hand, the requirement for maintaining energy is less in the camel compare with it in horse and cattle, in the draught for instance, loading 100kg moving 100 km in camel the energy consumption is only about one third than it consumed in horse and cattle. Lovely behavior of the camel makes much easier to control and training, in most of the case camel is rather easy to grazing, even in the harsh condition of the winter camel can only deal with nature resources without any supplement. Camel is considered as cheaper animal to be raising.*



*The advantages of the camel in various of points listed above demonstrated quite clear that the development of camel production has to be a priority in the region of desert and semi desert area.*

Biologisch ist das Kamel äußerst widerstandsfähig gegen Trockenheit, Hitze, Hunger und Wassermangel. Daher wurde es schon vor Zeiten zur einzigen Wahl eines Transportmittels in der Wüste. Nach Studien kann das Kamel normalerweise 5 - 7 Tage ohne zu fressen und zu trinken normale Arbeit verrichten.

Der Wert des Kamels liegt nicht nur bei den geschilderten Eigenschaften, sondern auch bei seinen anatomischen und physiologischen Charakteristika und bei seinem Verdauungsvermögen von Rauhfutter und sogar von groben Fasern einiger Wüstenpflanzen mit hohem Zellulosegehalt und starkem Geruch. Andererseits lassen es ein langer Hals und ein Maul wie beim Schaf leicht an hoch und niedrig wachsendes Futter herankommen. Weil das Kamel außerdem die harten Wüstenbedingungen verträgt und weil es gut laufen kann, kann es bis zu Wasserstellen und Weideplätzen laufen. Nach Studien ist die Effizienz der Nahrungsaufnahme und die Verdaubarkeit von Fasern und Zellulose erheblich höhere als bei Pferd und Rind. Andererseits ist der Energieaufwand beim Kamel geringere als beim Pferd und Rind. Mit einer Last von 100 kg zum Beispiel ist der Energieverbrauch eines Kamels nur ein Drittel von dem eines Pferdes oder Rindes. Gutartiges Verhalten des Kamels macht es leichter beherrschbar und trainierbar. Meist ist es leicht zu weiden, selbst unter harten Bedingungen des Winters kann es ohne Zusatzfütterung mit natürlichen Ressourcen auskommen. Man glaubt das Kamel leichter aufziehen zu können als andere Tiere.

Die beschriebenen Vorzüge des Kamels in verschiedener Hinsicht zeigen deutlich, daß der Weiterentwicklung der Kamelproduktion in Wüsten- und Halbwüstenregionen Priorität eingeräumt werden muß.

## *1.2 Camel distribution*

### *1.2.1 Camel distribution in China*

*The camel can be seen in different geographical location of the world from hot and cold desert, which are double hump camel in asia of the cold desert and the one hump camel in africa and mid east of the hot desert. The one hump camel takes about 90 percent of the camel existing in the world today.*

*The populations of the camel in the world are about 1,500, among which africa has the larger camel population makes up to 68 percent of the camel population in the world as a whole. Asia is the second camel rearing region in the world, there are about 28 percent of camel which the one hump camel is in the arabical country and the double hump camel is mainly in eastern asia. The rest of the 4 percent is in the europe and other countries.*

*From the camel rearing point of view, there are two countries, sudan and somali have the camels with the population over 3 mill, and indonesia, ethiopia have the population over 1 mill, and the countries of china mongolia saudi arabia have 500 thousand camels, the chad nigeria kenya afghanistan and iraq have the camels with the population over 300 thousand.*

## 1.2 Vorkommen der Kamele

### 1.2.1 Kamelvorkommen in China

Das Kamel trifft man an verschiedenen geographischen Stellen der Welt, und zwar in heißen und in kalten Wüsten. Dabei kommt das doppelhöckerige Kamel in kalten Wüsten Asiens vor und das einhöckerige in heißen Wüsten Afrikas und des Mittleren Ostens. Das einhöckerige Kamel macht heute etwa 90 Prozent des Kamelvorkommens der Welt aus.

Die Kamelpopulation der Welt beläuft sich heute auf etwa 150 Mio, wobei Afrika den größten Anteil mit 68 Prozent der Weltpopulation besitzt. Asien ist mit 28 Prozent Anteil an der Weltpopulation das zweitgrößte Kamelzuchtgebiet der Welt. In den arabischen Ländern sind es einhöckerige Kamele und in Ostasien vorwiegend zweihöckerige. Die restlichen 4 Prozent verteilen sich auf Europa und andere Länder.

Die beiden Länder Sudan und Somalia besitzen je über 3 Mio Kamele, Indonesien und Äthiopien je 1 Mio, China, die Mongolei, Saudiarabien je 500 000 und Tschad, Nigeria, Kenia Afghanistan und Irak je über 300 000.

#### *1.2.2 Camel distribution in the world*

*Bactrien camel is a only type of camel in china which are the main area of the that type of the camel. It is distributed in the several provinces of Inner- mongolia,ugromq, Qinhai, Gansu and Ninxia,where 1.5 million square-kl desert and semi-desert are located in those of the provinces.Inner-mongolia has the largest camel population which takes about 67 percent of the camel in the country as a whole, followed by Xinjang uger autonomous region,which is about 20 percent.*

*Geographical, camel is mainly concentrated in the region along the way from pasture to semi-desert and desert. The larger desert or semi-desert there is , the more camels are there.The 40 percent of camel in china is concentrated western of the Inner-mongolia where the huge desert is located.*

#### 1.2.2 Kamelvorkommen in der Welt

Das baktrianische Kamel ist die einzige in China vorkommende Kamelart, und China ist das wesentliche Gebiet für das Vorkommen dieser Kamelart. Man findet es in den Provinzen Innere Mongolei, Ugromq, Qinghai, Gansu und Ninxia mit zusammen 1,5 Mio qkm Wüsten und Halbwüsten. Die Innere Mongolei hat die höchste Kamelpopulation, die etwa 67 Prozent der Gesamtzahl an Kamelen des Landes ausmacht. Darauf folgt die autonome Region Uger in Xingjang, die etwa 20 Prozent Anteil besitzt.

Geographisch konzentriert sich in der Region das Vorkommen des Kamels auf Grenzgebiete zwischen Weide und Halbwüste und Wüste. Je größer die Wüste oder Halbwüste ist, desto mehr Kamele gibt es dort. 60 Prozent der Kamele Chinas konzentrieren sich auf den Westteil der Inneren Mongolei, wo die große Wüste liegt.

#### *1.3 Camel production in China*

##### *1.3.1 Historical Developement of camel production*

*According to the historical recorder,camel has long time being rearing in north western china which can be traced back to 89 Bc.*

*Archeotacture study shown that camel was kept in the western china for the purpose of transportation, draught and production.It contributed great deal to the human civilization in that region. Many technic of camel management had been formed through the time ,some of them still be used in the some of area.Since the Tong dynasty the famous silk road had been opening ,camel as its extraordinary features in the desert area served extremely important role with which the international trading at the ancient time can be possible. Since then camel maintains core of the animal husbandry in the desert and semi-desert area.*

#### 1.3 Kamelproduktion in China

##### 1.3.1 Geschichtliche Entwicklung der Kamelproduktion

Nach historischen Berichten existiert das Kamel seit langer Zeit in Nordwestchina. Man kann es bis zum Jahre 89 v. Chr. zurückverfolgen.

Archäologische Untersuchungen zeigen, daß das Kamel für Transportzwecke, als Zugtier und für die Produktion in Westchina gehalten wurde. Es leistete einen großen Beitrag zur menschlichen Zivilisation in jener Region. Viele Techniken des Kamel-Managements, von denen einige in dem Gebiet immer noch angewandt werden, entwickelten sich im Laufe der Zeit. Seit der Tongdynastie ist die berühmte Seidenstraße offen, und das Kamel mit seinen für die Wüste ausgezeichneten Eigenarten spielte eine äußerst wichtige Rolle, die den internationalen Handel in alten Zeiten möglich machte. Seitdem bildet das Kamel den Kern der Tierzucht in Wüsten und Halbwüsten.

#### *1.3.2 The task and development trends of camel production*

*Since people's republic of China founded, the camel production has been boost not only the numbers but also the technic and research related to the camel. Through the measurements of disease control as well as the camel improvement ,camel management the camel production has been developed, the population, for instance , has been increased up to 600 thousand from the numbers of 200 thousand in 1949. The quality and yield of hair also been improved dramatically.*

*some of the work related to the camel improvement and production have to be done in the future so that the camel production can be keep along with the development of the animal husbandry as a whole.*

*1. Strengthen the research and study of camel so that some new findings will be benefit to the camel improvement and camel production.*

*2. Setup the breeding system and selection system by using the technologies practiced in the cattle and sheep, so that the production traits of hair,meat,draught and milk can be improved according to specific purpose.*

*3. Setup disease control and optimized health program to prevent the animal wastage caused by the disease or poor health care.*

*4. Setup a network of camel research and camel production encourage the cooperation in any area of camel production.*

#### 1.3.2 Aufgabe und Entwicklungstendenzen bei der Kamelproduktion

Seit Gründung der Volksrepublik China wuchs die Kamelproduktion nicht nur hinsichtlich der Zahlen, es wuchsen auch Techniken und Forschung, die mit dem Kamel in Verbindung stehen. Durch Maßnahmen zur Seuchenbekämpfung und durch Verbesserung der Kamele und ihr Management entwickelte sich die Kamelproduktion. Die Population z. B. wurde von 200 000 im Jahre 1949 auf 600 000 gesteigert. Die Qualität und der Ertrag an Haar hat sich ebenfalls dramatisch verbessert.

Bei der Weiterentwicklung der Kamele und der Kamelproduktion muß in Zukunft einige Arbeit getan werden, do daß die Kamelproduktion Schritt hält mit der Weiterentwicklung der Tierzucht insgesamt.

1. Forschung und Studium des Kamels sind zu verstärken, so daß Ergebnisse in die Verbesserung des Kamels und der Kamelproduktion einfließen können.

2. Systeme von Zucht- und Selektionssystem sind an den Techniken auszurichten, wie sie bei Rindern und Schafen angewandt werden, so daß die Produktionssparten Haar, Fleisch, Arbeitskraft und Milch je nach spezifischem Zweck verbessert werden können.

3. Die Bekämpfung von Krankheiten und ein verbessertes Gesundheitsprogramm sind zu organisieren, um Verluste an Tieren durch Krankheiten oder schlechte Gesundheitsfürsorge zu vermeiden.

4. Ein Netzwerk der Erforschung von Kamelen und ihrer Produktion ist einzurichten, um die Zusammenarbeit in jedem Gebiet der Kamelproduktion zu fördern.

## CHAPTER 2 ORIGINATING AND VARIETIES OF CAMEL

### 2.1. Originating and evolution of the camel

#### 2.1.1 The position of camel in the animal taxonomy

The camel belongs to :

Mammalia  
Placentalia  
Artiodactyla  
Tylopoda  
Camelidae  
Camelus

There are two type animal both belongs to camelus, those are one- humped camel (*C. Bactrianus*) and two-humped camel (*C. dromedarius*). The position of the camel of taxonomy will be seen in the figure 1.

## KAPITEL 2

# Herkunft und Arten des Kamels

### 2.1 Herkunft und Evolution des Kamels

#### 2.1.1 Stellung des Kamels in der Tier-Taxonomie

Das Kamel geört zu:

Mammalia  
Placentalia  
Artiodactyla  
Tylopoda  
Camelidae  
Camelus

Zwei Arten des Tieres gehören zu *camelus*, und zwar das einhöckereige Kamel *C. dromedarius*) und das zweihöckerige *C. Bactrianus*). Die taxonomische Stellung des Kamels ist aus Fig. 1 zu ersehen.

#### 2.1.2 The ancestors of camel and its evolutionary processing

The evolution processing of the camel based on the evidence of biology study on the fossil, the camel was originated from in north America. In the period of end Eocene (55,000,000 years ago) it was warm and hammy in the north america, and the growing of exuberant bushes was the feature of the environment. There were a kind of animal so called Which was like modern rabbit in appearance with the 44 tooth . Its body conformation, on the other hand, the foreleg was little shorter than the post leg and the foot with four toes of which two beside of the main toes were in deterioration, resembled primitive animal.

The climate changing in the period of middle oligocene (35,000,000 years ago) due to raising of the altitude of the north america continent , there were remarkable changing in the environment especially the vegetation which altered the bushes growing before to the pasture. This ecological changing had let the animal s had to fit its living surrounding and the small animal had evaluated to the so called two-toes primitive camel. At this stage the primitive camel was like the sheep in appearance with still 44 tooth and two toes. Beside two toes were completely deteriorated.

### 2.1.2 Vorfahren des Kamels und sein evolutionärer Werdegang

Biologischen Untersuchungen von Fossilien erhellen den evolutionären Werdegang des Kamels. Es stammt aus Nordamerika. Gegen Ende des Eozäns (vor 55 Mio. Jahren) war es warm und feucht in Nordamerika, und der Lebensraum zeichnete sich durch das Wachstum riesiger Büsche aus. Dort gab es ein Tier, das wie unser heutiges Kaninchen aussah und 44 Zähne hatte. Andererseits waren die Vorderbeine ein wenig kürzer als die Hinterbeine. Der Fuß hatte vier Zehen, von denen die beiden äußeren zurückgebildet waren, was an primitive Tiere erinnert.

Weil sich der nordamerikanische Kontinent hob, änderte sich im mittleren Oligozän (vor 35 Mio. Jahren) das Klima. In der Umwelt gab es bemerkenswerte Veränderungen, besonders bei den Pflanzen. Büsche wurden zu Weideland. Diese ökologischen Veränderungen veranlaßten die Tiere, sich ihrer Umwelt, in der sie lebten, anzupassen, und das kleine Tier entwickelte sich zum sogenannten zweizehigen primitiven Kamel. Zu der Zeit sah das primitive Kamel wie ein Schaf aus, hatte aber noch 44 Zähne und zwei Zehen. Die beiden danebenliegenden Zehen waren völlig zurückgebildet.

*During the end of miocene period some part of the primitive two-toe camel continue to evaluate for their body height and became the primitive camel which was very much like the modern camel we see today. Then, through the linkage between the america continent and asian continent the camel had migrated to the asian and africa. Part of the migrated camel to the asian where is in the cold desert area was evaluated the two hump camel( bactrien camel). Other part of migrated camel to the africa and middle east where is in the hot desert area was evaluated one hump camel( dromederin camel).*

*The rest of two-toe primitive camel in south america continent through the long time differentiation were formed into four types: primitive camel(A.nuanaco), vicuna(A.vicugna), (a.glama) and alpaca (A.alpacos). The primitive camel and the glama(A.glama) are still in wild, and the vicuna and alpaca are domesticated in the countries of peru, bolivia and argentina, the total numbers are 7.2 million, the body weight is aaround 70kg, but the main productions of the vicuna and the alpaca are the hair with the average yield of 1.8kg per head.*

*The price of the hair in the market is two times higher than that of sheep wool. The average body weight of (A,gama) is around 120kg and is mainly used for draught. Those two animals are smaller in their body than the camel and the absence of the hump and smaller hoof are another characters. They are in the different genus and same family of Camelidae.*

*The changing of skull and the leg skeleton along with the processing of the evolution is presented in the figure 2-2.*

Gegen Ende des Miozäns wurde ein Teil des zweizehigen Kamels größer und wurde zum primitiven Kamel, das dem heutigen Kamel sehr ähnelte. Dann wanderte das Kamel über die Landbrücke zwischen amerikanischem und asiatischem Kontinent nach Asien und nach Afrika. Der in die kalten Wüstengebiete Asiens eingewanderte Teil der Kamele entwickelte sich zum zweihöckerigen (Baktrianischen) Kamel. Der andere nach Afrika und den Mittleren Osten gewanderte Teil in heißen Wüstengebieten wurde zum einhöckerigen Kamel (Dromedar).

Der Rest des zweizehigen primitiven Kamels bildete im südamerikanischen Kontinent über lange Zeiten hinweg vier Arten aus: das primitive Kamel (*A. guanaco*), das Vicuna (*A. vicugna*), das Lama (*A. glama*) und das Alpaka (*A. alpacos*).

Das primitive Kamel und das Lama (*A. glama*) kommen noch wild vor, Vicuna und Alpaka sind in Peru, Bolivien und Argentinien domestiziert. Ihre Gesamtzahl beläuft sich auf 7,2 Mio., das Körpergewicht liegt bei 70 kg, aber Haupterzeugnis von Vicuna und Alpaka ist das Haar mit einem durchschnittlichen Ertrag von 1,8 kg pro Tier.

Der Marktpreis des Haares ist doppelt so hoch wie der von Schafwolle. Das durchschnittliche Körpergewicht des Lamas liegt bei 120 kg, es wird im wesentlichen als Arbeitstier verwendet. Diese beiden Tiere haben einen kleineren Körper als das Kamel, weitere Charakteristika sind das Fehlen von Höckern, sie haben kleinere Hufe. Sie gehören zur Familie der *Camelidae*, sind aber andere Arten.

## **Fig. 2 -2 zeigt Unterschiede im Schädel und Knochenbau des Beines im Verlauf der Evolution**

### *2.3 The time and location of the camel domestication*

*Historically ,the livestock domestication strive is normally associated with the development of the human civilization. Human was originated in the era of the quaternary and the archaeologists are often dividing human history into four part:*

- |                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| <i>1.The old stone age</i> | <i>150 thousand years ago</i>   |
| <i>2.The new stone age</i> | <i>6-8 thousand years ago</i>   |
| <i>3.The bronze age</i>    | <i>3 thousand years ago</i>     |
| <i>4.The iron age</i>      | <i>1-1.5 thousand years ago</i> |

*The most of the domestication of the livestock was began at the time of the transition period from the old stone age to the new stone age about 10 thousand years ago. At this stage the human self had began to create and make rather complicated tools for hunting and other works for living. The knowledge of the animals about its behavior bio-characters was start to understand. The numbers of the animal hunted were enough for feeding people, some were still kept for using late on. In this case some of the animal especially the young one start to be domesticated spontaneously by the human. Therefore , one says that the animal husbandry was resultant of the development of the hunting.*

*The time of the domestication of the camel was later than that of the rest livestock. camel domestication initiated about 3-4 thousand years ago since the most of the camel were distributed in the desert and semidesert area where the human activities and development were late and the difficulties of domestication of the camel was involved.*

*Regarding the location of camel domestication , according to the findings of archeology china is one of the countries where the camel domestication initiated earlier. Recently ,the fossils from the Beijing Shanxi, Henan and some area in the Inner-mongolia shown that the findings what is called Tuodai camel are supposed to be the ancestor of the bactrien camel in the world now.*

### **2.1.3 Zeit und Ort der Domestizierung des Kamels**

Historisch ist der Zug zur Domestizierung normalerweise verbunden mit der Entwicklung der menschlichen Zivilisation. Der Mensch trat im Quartär hervor, und die Archäologen teilen die Menschheitsgeschichte oft in vier Abschnitte ein:

- |                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 1. Altsteinzeit  | vor 150 000 Jahren          |
| 2. Jungsteinzeit | vor 6 bis 8 000 Jahren      |
| 3. Bronzezeit    | vor 3000 Jahren             |
| 4. Eisenzeit     | Beginn vor etwa 1500 Jahren |

Der wesentliche Teil der Domestizierung von Tieren begann in der Übergangszeit zwischen Altsteinzeit zur Jungsteinzeit vor etwa 10 000 Jahren. In diesem Stadium hatte der Mensch begonnen, sich ziemlich komplizierte Geräte für die Jagd und andere Arbeiten zum Lebenserhalt zu erfinden und herzustellen. Er lernte, das biologisch bedingte Verhalten der Tiere zu verstehen. Die Zahl der gejagten Tiere reichte für die Ernährung der Menschen aus, einige wurden zum späteren Verzehr am Leben erhalten. Von diesen Tieren wurden besonders junge ganz spontan durch den Menschen domestiziert. Daher sagt man, Tierzucht sei das Ergebnis der Weiterentwicklung der Jagd.

Die Domestizierung des Kamels begann später als die anderer Tiere. Sie begann etwa vor 3 bis 4000 Jahren, weil sich die meisten Kamele auf Wüsten und Halbwüsten verteilten, wo menschliche Aktivität und Entwicklung spät einsetzten und mit der Domestizierung des Kamels zusammenhingen.

Nach Ergebnissen der Archäologie gehört China zu den Ländern, wo die Domestizierung des Kamels früh begann. Neuere Fossilienfunde in Beijing, Shanxi, Henan und einem bestimmten Gebiet in der Inneren Mongolei brachten das sogenannte Tuodai-Kamel hervor, von dem man vermutet, daß es der Vorfahre des heutigen Baktrianischen Kamels ist.

*From the historical record, during the Zou dynasty(3000 years ago) the camel was already raising in the some of area of northern china. Even at present ,in some very remote place of the Xinjiang , Qinhai,and Inner-mongolia, China's northern province, the wild camel still can be fond frequently.The figure of 2-3 is the picture of the wild camel seen in the semi-desert area of Gansu province.*

*The evidence listed above elicited that the Inner-mongolia and north-western provinces of china are the core of the camel habitation*

*The variations has been shown through the artificial selections after the camel being domesticated, and the productions of camel has been improved dramatically.By the comparatione with domesticated camel, the head and the hump of the wild camel is smaller , the fore-knee shows no corpus callosum, and the legs are higher with the narrow angel of two toes.The male covers no bristle on its forehead, the hair is sparser and shorter and shows deep brown in color, .Some of the biological characters of the wild camel are also shown certain degrees of variations such as shorter ear and high sensitivity, highly developed olfactory organ, shorter reproduction period, wild camel can stand along with rarely depending nature water in the summer and the fall by only using the water content of the herbage.Faster running ability ( 30 km / hr)and durability are another remarkable characters.*

Nach historischen Berichten wurde das Kamel bereits in einigen Gebieten Nordchinas während der Zhoudynastie (vor 3000 Jahren) gezüchtet. Auch heute noch trifft man das wilde Kamel in einigen abgelegenen Gegenden von Xinjiang, Qinghai und der Inneren Mongolei, Chinas nördlichster Provinz, häufig an. Fig. 2 -3 zeigt ein wildes Kamel in der Halbwüste der Provinz Gansu.

Die Angaben zeigen, daß die Innere Mongolei und die nordwestlichen Provinzen Chinas die Wiege der Kamele sind.

Durch Zuchtwahl nach der Domestizierung des Kamels haben sich Variationen ergeben, und die Kamelproduktion hat sich ganz erheblich verbessert. Im Vergleich zum domestizierten Kamel sind Kopf und Höcker des Wildkamels kleiner, das vordere Knie weist kein corpus callosum auf, und die Beine sind länger, die beiden Zehen bilden einen kleinen Winkel. Das männliche Tier wird an der Stirn nicht von Borsten bedeckt, das Haarkleid ist spärlicher und kürzer und hat tiefbraune Farbe. Einige biologische Eigenschaften des wilden Kamels weisen bestimmte Abweichungen auf wie kürzere Ohren und größere Sensitivität, hochentwickeltes Riechorgan, kürzere Fortpflanzungsperioden. Das wilde Kamel kann Wassermangel im Sommer und Herbst überstehen, indem es nur den Wassergehalt der Pflanzen ausnutzt. Es zeichnet sich außerdem durch größere Geschwindigkeit beim Laufen (30 km/h) und durch Ausdauer aus.

## 2.2 Biological characters of the camel

### 2.2.1 Crude feeds tolerance

*Specialized anatomical structures of the mouth cavity and the digestion function led the camel with the stronger capacity of tolerance to the roughage which is typical bushes and semi-bushes with thin leaf, more thorn, high cellulase and ash contents, strong smear and lower water content, which is growing in the desert and semi-desert regions and can not be used by another livestock kind. Those of bushes*

*hier sind im chinesischen Text vier "Büschel" mit Namen genannt, deren englische / botanische Namen der Übersetzer ins Englische nicht herausfinden konnte*

*In addition, camel has extraordinary digestibility to lignin and cellulase, and higher absorptions rate even for volatility fatty acid. It has been found in the comparative study of cellulase digestion using 6 month young camel and calf that the digestibility rate were 62,74% and 42,2% resp.*

## 2.2 Biologische Merkmale des Kamels

### 2.2.1 Toleranz gegenüber rauhem Futter

Besondere anatomische Strukturen der Mundhöhle und des Verdauungsvorganges statten das Kamel mit einer hochgradigen Toleranz gegenüber Rohfutter aus, das typischerweise aus Büschen und Halbbüschchen in Wüsten und Halbwüsten mit schmalen Blättern, vielen Dornen, hohem Zellulose- und Aschegehalt besteht, stark stinkt und geringen Wassergehalt hat und das nicht durch andere Nutztierarten verwertet werden kann. *hier sind im chinesischen Text vier "Büschel" mit Namen genannt, deren englische / botanische Namen der Übersetzer ins Englische nicht herausfinden konnte*

Außerdem kann das Kamel Lignin und Zellulose außerordentlich gut verdauen, und seine Absorptionsrate selbst flüchtiger Fettsäuren ist hoch. Vergleichende Untersuchungen über die Verdauung von Zellulose mit je sechs Monate alten Kamelen und Kälbern zeigten eine Verdauungsrate von 62,74 bzw. 42,2 Prozent.

### 2.2.2 Hunger tolerance

*The capacity of hunger tolerance is defined as the tolerance to the harsh condition of feeding supply and it depends on the nature of fat deposition and intensity of fat metabolism. Camel has special capacity of hunger tolerance and it can be still in use of draught without feeding for a few days. The wastage of the camel in the year of disaster is lower than the rest of livestock.*

*The nature production of pastures in the north-western provinces of China are not in balance in full year, therefore camel has to be adapted to this situation by taking big mount of the grass in summer and the fall, by which camel could convert the extra nutrition into fat and deposit it in the hump and stomach for using in the winter and early spring. In this case the two hump can be considered as the stores of feeds.*

*Camel shows a lower level of metabolism because of the calm biological nature and therefore the lower level of energy consumption can be maintained. In the quiet situation for instance, the energy consumption per hour is only as much as half that of the horse.*



### 2.2.2 Toleranz gegen Hunger

Die Fähigkeit, Hunger zu ertragen, wird definiert als Toleranz gegenüber harten Bedingungen der Futterversorgung, sie hängt ab von den Merkmalen der Fettanlagerung und der Intensität des Fettstoffwechsels. Das Kamel hat eine spezielle Fähigkeit, Hunger zu ertragen, und es kann immer einige Tage ohne Futter für Arbeitszwecke eingesetzt werden. Die Verluste an Kamelen in Katastrophenjahren sind geringer als bei allen anderen Nutztieren.

Die natürliche Produktion der Weiden in den Nordwestprovinzen Chinas ist das Jahr über nicht gleichmäßig. Daher muß sich das Kamel dieser Situation anpassen, indem es im Sommer und Herbst große Mengen von Gras zu sich nimmt und diese zusätzliche Nahrung zu Fett umwandelt, das es in Höcker und Bauch zur Verwendung im Winter und zeitigen Frühjahr einlagert. Man kann die beiden Höcker als Speicher für aufgenommene Nahrung betrachten.

Das Kamel weist ein niedrigeres Niveau des Stoffwechsels wegen seiner ruhigen biologischen Eigenarten auf, und daher kann der niedrige Stand des Energieverbrauchs aufrecht erhalten werden. Unter gleichen Bedingungen ist z. B. der Energieverbrauch pro Stunde nur halb so groß wie beim Pferd.

#### 2.2.3 The tolerance of water deficiency

*water shortage in the desert area is common circumstances in which camel can even stand without water supply for 3-5 days as its histological and physiological prominence, in some cases camel can last longer without access to the water. This prominence of camel can be concluded as the following reason:*

- 1. Large amount of water taking, camel usually can drink water in large amount of 50-80 L once.*
- 2. Efficient water storage capacity, camel can store water in a kind of highly concentrated protein of the blood, and on the other hand the hemocyte of camel is tolerance to lower osmotic pressure of surrounding, its thick wall of the blood capillary prevents the losses of body water.*
- 3. Hypsophysiological mechanism of the water saving capacity, camel consumes one third of body water in the summer than mules does.*
- 4. Supplying water by using by-products of fat metabolism, during which 100g fat can generate 107.1ml what is called metabolized water.*
- 5. Tolerance to losses of body water, camel shows normal in the cases of losing body water up to as 25-30% much as its body weight while other livestock will show the disturbance.*

### 2.2.3 Toleranz gegen Wassermangel

Wasserknappheit in der Wüste ist Normalzustand, den das Kamel ohne Wasserzufuhr 3 - 5 Tage wegen seiner histologischen und physiologischen Vorzüge aushalten kann, in einigen Fällen noch länger. Diese ganz besondere Stellung des Kamels kann wie folgt begründet werden:

1. Große Wasseraufnahme: Das Kamel kann gewöhnlich Wasser in großen Mengen von 50 - 80 Litern auf einmal trinken

2. Effiziente Wasserspeicherung: Das Kamel kann Wasser in Form hochkonzentrierten Proteins im Blut speichern. Andererseits tolerieren die Hämozyten beim Kamel geringeren osmotischen Druck der Umgebung, und die dicken Wände der Blutkapillaren verhindern Verluste von Körperwasser.

3. Physiologischer Mechanismus zum Wassersparen: Das Kamel verbraucht im Sommer nur ein Drittel so viel Wasser wie Maultiere.

4. Erzeugung von Wasser durch Nutzung von Abbauprodukten des Fettstoffwechsels, wobei 100 g Fett 107,1 ml Wasser erzeugen können, also metabolisiertes Wasser.

5. Toleranz gegenüber Verlusten von Körperwasser: Das Kamel verhält sich bis zum Verlust von 25 - 30 Prozent seines Körpergewichts an Wasser normal, während andere Tierarten Störungen zeigen.

#### 2.2.4 Tolerance of hot condition

*The area of desert and semi-desert is usually located in the inland basin where intensive sunshine and hot accumulation in the sand are the nature which led the extreme hot condition in the area, for some time in the midday the extreme temperatures of desert or semidesert can reach as 47.80°C high and the surface of the earth can reach as 75.0°C. The reasons why camel can stand in such harsh condition are:*

*1. Completely molting in every summer and then the growth of hair occurring.*

*2. Laying down with the support of the distal elbows, chest and corpus callosus of post-knee and so the rest of the body keeps without any touch to the ground.*

*3. Some of the biological behaviors such as hanging up the head, belly and udder contracting or testicle organ keeps between the rear flanks and the sheath of the penis turns back to the rear position during the laying are considered as the adaptation to the hot conditions.*

*4. Special body temperature adjusting mechanism, in the hot time of midday camel can adjust the body temperature to the range of 37.0°C-40.0°C, and it buffers the variation of body temperature and the air temperature. The accumulation of extra heat release at the cold night slowly.*

#### 2.2.4 Toleranz gegenüber Hitze

Wüsten und Halbwüsten liegen meist im Becken des Binnenlandes, wo intensive Sonneneinstrahlung und Hitzespeicherung des Sandes herrschen, die zur extremen Hitze in diesen Gebieten führen. Mittagstemperaturen können in der Wüste und Halbwüste im Extrem bis zu 47,8 °C steigen und auf der Erdoberfläche 70 °C erreichen.

Aus folgenden Gründen kann das Kamel so harte Bedingungen ertragen:

1. Jeden Sommer vollständige Abstoßung des Haares mit folgendem neuen Haarwachstum.

2. Niederlegen unter Verwendung der Ellbogenspitzen, des Brustkorbes und des Corpus Callosum der hinteren Knie, wodurch der Rest des Körpers nicht mit dem Boden in Berührung kommt.

3. Einige biologisch bedingte Verhaltensweisen werden als Anpassung an die Hitze angesehen wie das Aufwerfen des Kopfes, das Einziehen von Bauch und Euter; oder die Hoden werden zwischen die Seiten eingezogen und die Scheide des Penis legt sich während des Niederlegens nach hinten.

4. Spezielle Mechanismen zur Anpassung der Körpertemperatur: In der heißen Mittagszeit kann das Kamel seine Körpertemperatur mit plus/minus 3 °C um den Wert 37 °C herum regeln und mit Schwankungen seiner Körpertemperatur die Lufttemperatur abpuffern. Die gespeicherte extra Hitze wird in der kalten Nacht langsam abgegeben.

#### *2.2.5 The tolerance of the cold*

*The air temperature varies in a large gap, wind is strong and cold current are very frequent in winter and spring in the region, and in many farms there is no shed for camel. However, if the camel can store more fat in its body, they may deal with well the harsh condition in the winter. The reason for camel resist to the cold condition depend on the matters:*

*1. Camel can replenish the requirement of heat energy from more fat deposited on the two humps and stomach.*

*2. Its wool, hair and very thick skin prevent camel from the attack of the cold condition.*

*3. Camel has some behaviors of self-guarding, of which camel takes shelter when the cold wind is coming, and lay down to keep its tail between rear legs and attach four hoofs to stomach for reducing the heat loss. the corpus callosums also prevent the heat radiation.*

*The camel-raising area of the north-eastern region of China located on 50 to 52 degrees latitude, and the lowest temperature can reach as low as -45--50°C, camel can adapted well yet to this extreme condition.*

#### 2.2.5 Toleranz gegen Kälte

Die Lufttemperatur unterliegt großen Schwankungen, der Wind bläst stark, und in der Region sind Kälteeinbrüche im Winter und Frühjahr häufig, und viele Farmen haben keine Unterstellplätze für Kamele. Wenn das Kamel jedoch viel Fett in seinem Körper speichern kann, kann es sehr gut mit den harten Winterbedingungen fertig werden. Gründe für die Widerstandsfähigkeit des Kamels gegenüber Kälte:

1. Das Kamel kann seinen Bedarf an Wärmeenergie aus den Fettdepots in Höckern und Bauch decken.

2. Seine Wolle, Haare und sehr dicke Haut schützen das Kamel vor Angriffen der Kälte.

3. Das Kamel hat einige Verhaltensweisen zum Selbstschutz entwickelt. So sucht es Schutz, wenn der kalte Wind einfällt, und beim Niederlegen hält es seinen Schwanz zwischen den Hinterbeinen und legt die vier Hufe dicht an den Bauch, um Wärmeverluste zu verhindern. Das Corpus callosum verhindert ebenfalls Wärmeabstrahlung.

Das Kamelzuchtgebiet in Nordostchina liegt zwischen dem 50. und 52. Grad n. Br., wo die Temperatur bis auf - 45 und - 50 °C sinken kann. Kamele können sich diesen Extremen gut anpassen.

#### 2.2.6 Abhorrence of humidity

*The well adaptation of camel to the hot and dry condition and by contrast the poor adaptation to the humid and hot condition are the striking biological characters of the camel. The performance of the camel in the humid surrounding often appears of disease infection or physiological disturbance. It is for instance, there are the exuberant pasture in the eastern Inner-mongolia with high humidity of environment and lower salt content in the grass. Few camel can be seen in the region.*

#### 2.2.6 Abscheu vor Nässe

Zu auffallenden biologischen Eigenschaften des Kamels gehören die gute Anpassung des Kamels an Hitze und Kälte im Gegensatz zur geringen Anpassungsfähigkeit an feuchte Hitze. In feuchter Umgebung hat das Kamel oft Infektionen oder physiologische Störungen. Zum Beispiel trifft man wenige Kamele auf den üppigen Weiden in der östlichen Inneren Mongolei mit hoher Feuchtigkeit und niedrigem Salzgehalt des Grases an.

#### 2.2.7 The likeness of the salty

*The requirement of the salt in the camel is remarkably higher than that in other kind of the livestock. For some of the grass in the desert and semi-desert area like Saxoul of goosefoot family, camel likes to eat those of grass for its higher salt content and palatable natures. The salt supplements is needed if camel often grazing in the pasture where growth no salt tolerance grass. Other wise the productivity even the normal physiological functions will be shown some degrees of disturbance depends on the lack of the salt supply.*

*There are the water camel usually taking in semi-desert pasture which is highly mineralized (General mineralization level 3-10g/L) while other livestock are rarely access to.*

*The nature of highly smell sensitive to source of the salt and alkaline frequently make camel to access.*

#### 2.2.7 Liebe zum Salzigen

Der Salzbedarf des Kamels ist deutlich größer als bei jeder anderen (Haus-)Tierart. Denn einige Gräser in der Wüste und Halbwüste wie *Saxoul* (es folgt eine kleine Lücke im englischen Text) aus der Gänsefußfamilie mögen die Kamele wegen ihres höheren Salzgehalts und ihres Geschmacks. Zufütterung von Salz bei Kamelen ist nötig, wenn sie oft auf Grasland weiden, auf dem keine salztoleranten Pflanzen wachsen. Andernfalls weisen Produktivität und sogar normale physiologische Funktionen einige Abweichungen auf, die auf mangelnder Salzversorgung beruhen.

Wasser, das Kamele gewöhnlich auf ihren Weiden in der Halbwüste aufnehmen, hat einen hohen Mineralgehalt (im allgemeinen zwischen 3 und 10 g/l), während andere Tiere sich diesem Wasser kaum nähern.

Wegen ihres hochempfindlichen Geruchssinnes hinsichtlich von Vorkommen von Salz und Alkalien haben Kamele häufig Zugang dazu.

## 2.3 Breeds of camel

### 2.3.1 The comparatione between one and two hump camel

*The most of the one hump camel is distributed in the hot desert and semi-desert region while the two hump camel is distributed in the warm and sub cold desert and semi-desert regions. Therefore it is some times designated one hump camel as the southern species and two hump camel as the northern species. There are some more differences between them beside the remarkable identity of the numbers of humps.*

*Body conformations of the one hump camel:*

*Light type of body structure and smaller body weight.*

*Narrow and shorter shoulder.*

*Longer legs, neck and bigger sole of the hoof.*

*Fine skin cover and swelled forehead.*

*Longer face and deeper bridge of nose.*

*No appearance of the forehead hair and the mane just growth up to the middle of neck.*

*The crop hair growth start from the middle of the jaw to the one third of the neck.*

*No appearance of the elbow hair. But thick wool usually growth from top of the shoulders to the point of elbow and this character is the one of the distinct with the two hump camel.*

*The soft palate used to cry and it usually extend out of mouth when males are on heat.*

*The corpus callosum of the chest is well developed.*

*Light hair color and thin mohair, shorter and scarcer hair.*

*The yield of hair is as high as 1-4kg and usually useless of the mill. The milk production is higher than that of two hump camel and higher daily yield can reach to 15 kg.*

*The moderate loading power and faster speed of riding is expected. The pregnancy length is 7-10 days shorter than that of the two hump camel.*

*The body conformation of the two hump camel:*

*Bigger body structure and heavier body weight.*

*Wider and deeper shoulder with shorter legs and longer stomach and loin .*

*Swelled eye socket, shorter face and sharper mouth structure.*

*Shorter neck with remarkable curviness.*

*Smaller chest corpus callosum and sole of hoofs.*

*Stronger loading and draught power capacities and slower speed of riding due to its heavier body structure.*

*Thicker mohair and heavier preventing hair. The yield of the hair is above 4 kg per head with deeper color. The production of milk is lower but higher fat content than that of the one hump camel.*

## 2.3 Kamelrassen

### 2.3.1 Vergleich zwischen einhöckerigem und zweihöckerigem Kamel

Die meisten einhöckerigen Kamele kommen in der heißen Wüste und Halbwüste vor, während das zweihöckerige in Gebieten der warmen und subkalten Wüste und Halbwüste vorkommt. Daher bezeichnet man manchmal das einhöckerige Kamel als die südliche Art und das zweihöckerige als die nördliche. Zwischen den beiden gibt es noch mehr Unterschiede als die deutliche Identifizierung durch die Anzahl der Höcker.

*Körperbau des einhöckerigen Kamels:*

Leichter Körperbau und geringeres Gewicht

Schmale und kürzere Schulter

Längere Beine und längerer Hals, größere Sohle unter dem Huf

Feine Körperbehaarung und hervortretende Stirn

Längeres Gesicht und tieferer Nasenrücken

Kein Stirnhaar, Mähne wächst nur bis zur Halsmitte

Das Halshaar wächst von der Mitte des Kiefers bis zu einem Drittel des Halses

Am Ellenbogen taucht kein Haar auf. Aber dicke Wolle wächst gewöhnlich von der

Oberseite der Schultern bis zur Ellbogenspitze. Dies ist ein entscheidender Unterschied

zum zweihöckerigen Kamel.

Der weiche Gaumen wird zum Schreien benutzt. Er quillt meist aus dem Maul heraus, wenn die männlichen Tiere in Hitze sind.

Das corpus callosum der Brust ist gut entwickelt.

Die Haarfarbe ist hell, das Mohair dünn, Haarwuchs ist kürzer und spärlicher

Der Ertrag an Haar liegt zwischen 1 und 4 kg und ist meist ungeeignet für Verarbeitung in der Fabrik.

Die Milchproduktion ist größer als beim zweihöckerigen Kamel, und der größere Tagesertrag kann bis zu 15 kg steigen.

Man kann eine moderate Fähigkeit zum Lasttragen, aber größere Geschwindigkeit beim Reiten erwarten.

Die Trächtigkeitsdauer ist um 7 - 10 Tage geringer als die des zweihöckerigen Kamels.

#### *Körperbau des zweihöckerigen Kamels*

Insgesamt größer und schwerer

Breitere und tiefere Schultern, kürzere Beine und Bauch und Lenden länger

Hervortretender Augensockel, kürzeres Gesicht und schärfere Maulstruktur

Kürzerer Hals mit bemerkenswerten Bögen

Kleineres corpus callosum der Brust und kleinere Sohlen unter den Hufen

Stärkere Belade- und Arbeitsfähigkeit und wegen des schwereren Körperbaus geringere Geschwindigkeit beim Reiten

Dickeres Mohair und schwereres Schutzhaar. Der Haarertrag liegt über 4 kg pro Tier.

Haar ist dunkler.

Der Milchertrag ist geringer. Milch hat aber einen höheren Fettgehalt als die des einhöckerigen Kamels.

#### 3.3.2 The breeds of the two hump camel

There are three breeds of camels, Alashan, Sonite and Xinjiang existing in china, and three breeds of Asterah, kazak and mongolia existing in other camel-raising countries.

**ALASHAN Camel** This type of camel is mainly distributed in the Alashan Zuo, Alashan You, Chaohe and Erjina municipal of the Inner-mongolia and some regions of its neighbor with the populations of 260 thousands. Historically, those region are the main camel raising regions in China.

#### ***The body conformation of the Alashan camel:***

*Moderate size of head, Slightly curviness of the bridge of nose.*

*Swelled socket of eyes and longer neck with the length of one meter approximately.*

*Lower base of the neck.*

*Longer scapula and wider and deeper chest*

*Better extension of ribs and wider and straighter back and loin.*

*Equality of the two hump in size and optimum distance between two humps.*

*Shorter and inclined croup.*

*Bigger stomach and round in shape.*

*Finer and longer legs with stronger conjunctures and well developed tendon.*

*Draft and strong type of body conformation with solid skeleton and strong muscle.*

*Yellow and purple red colors of hair cover.*

*The yield of hair in adult camel is 3.5-5.5kg, the highest yield can reach up to 12kg and in the age of 7-12 years the camel has the higher production of hair.*

*High quality of hair with a average net rate of 75%, therefore the hair of ALASHAN camel is called as the King of Camel's hair.*

#### 2.3.2 Rassen des zweihöckerigen Kamels

Es gibt in China drei Rassen von Kamelen: Alashan, Sonite und Xingjiang und in anderen Ländern weitere drei Rassen: das Asterah, das Kasachische und Mongolische Kamel.

#### Das Alashan-Kamel

Dieser Kameltyp kommt hauptsächlich vor in Alashan Zuo, Alashan You, Chaoge und Erjina in der Inneren Mongolei und in einigen Regionen der benachbarten Gebiete mit einer Population von 260 000. Seit geschichtlichen Zeiten sind diese Gebiete die wesentlichen Kamelzuchtgebiete in China

#### Körperbau des Alashan-Kamels

Mäßige Größe des Kopfes, leichte Wölbung der Nasenbrücke  
Hervortretende Augensockel, leichte Bögen der Nasenbrücke  
Niedrigerer Halsansatz  
Längeres Schultergelenk (scapula) und breiterer und tieferer Brustkorb  
Bessere Ausdehnung der Rippen; Rücken und Lenden sind breiter und gerader  
Beide Höcker sind gleich groß und haben voneinander optimalen Abstand  
Kurze abfallende Kruppe  
Größerer Bauch von runder Form  
Schlanke, lange Beine mit starker Verbindung und gut entwickelten Sehnen  
Starker Körperbau mit solidem Knochengerüst und starken Muskeln  
Das Haarkleid ist gelb oder purpurrot  
Der Haarertrag beim erwachsenen Kamel beträgt 3,5 - 5,5 kg, wobei der höchste Ertrag 12 kg erreichen kann. Mit 7 - 12 Jahren weist das Kamel die größte Haarproduktion auf  
Hohe Haarqualität bei einer durchschnittlichen Nettorate von 75 %. Daher wird das Haar des Alashan-Kamels "König des Kamelhaars" genannt.

**Tafel 2.1 Durchschnittlicher Körperbau des Alashan-Kamels (in cm)**

Geschlecht	Anzahl	Höhe	Länge	Brustumfang	C.C.B. *
männlich	24	170,7	141.0	204.0	20,3
weiblich	531	168,3	143.0	200,9	18.0
kastriert	274	176,6	148,6	208,5	19,2

\* C.C.B. = Circumference of cannon bone. Umfang des Mittelfußknochens

*Table 2.1 Average body conformation of ALASHAN camel(unit:cm)*

sex	No.	height	length	heart girth	C.C.B.*
Male	24	170.7	141.0	204.0	20.3
Female	531	168.3	143.0	200.9	18.0
Castrated	274	176.6	148.6	208.5	19.2

\*C.C.B.: Circumference of cannon bone.

*Alashan camel has strong power of loading and draught with the average loading weight of 150-200kg. Traditionally, the camel is used for draught in winter and spring or in a whole year round if the camel is given supplement feeds.*

*The female camel produces 1-1.5kg milk after nursery the newborn and some of them produces up to 2-2.5kg milk per day in the highest. The killing out rate is about 52%.*

*There are some variations among the herds due to its ecological dependence, therefore some new types can be developed through selection.*

Das Alashan-Kamel kann schwere Lasten tragen und bei einem durchschnittlichen Gewicht der Last von 150 - 200 kg arbeiten. Traditionsgemäß wird das Kamel im Winter und Frühling zur Arbeit eingesetzt oder auch das ganze Jahr über, wenn es zusätzlich gefüttert wird.

Das weibliche Kamel liefert 1 - 1,5 kg Milch nach dem Säugen des Neugeborenen, und einige Tiere produzieren bis zu 2 - 2,5 kg Milch täglich. Der Schlachtkörperertrag liegt bei etwa 52 %.

Zwischen den Herden gibt es Unterschiede je nach ökologischer Einbindung, deshalb können einige neue Arten durch Selektion entwickelt werden.

#### SONITE CAMEL

*Sonite camel mainly distributed in the Sonite Zuo, Sonite You, Siziwang, Erlianhaote, Xilinguole and Wulancabu municipal and their neighbors in the Inner-mongolia.*

*Ecologically, Sonite camel raising region is mainly dried pasture or semi-desert pasture. On the other hand, slightly draught using makes the camel with bigger body conformations.*

#### Das Sonitische Kamel

Das Sonitische Kamel kommt im wesentlichen vor in Sonite Zuo, Sonite You, Siziwang, Erlianhaote, Xilinguole und Wulancabugebiet und benachbart in der Inneren Mongolei.

Ökologisch besteht das Zuchtgebiet des Sonitischen Kamels hauptsächlich aus Trockenweide oder Weide in der Halbwüste. Andererseits läßt die Verwendung zu leichter Arbeit seinen Körperbau größer werden.

##### ***The body conformations of Sonite camel:***

*Draft and stronger body conformation and even structure.  
Moderate size of head and slightly curviness of bridge of nose.  
Bigger humps in size and wider distance between two humps.  
Deeper and wider chest.  
Wider and straight back and loin.  
Moderate developed rear body.  
Well developed tendon and bigger hoofs.  
The normal hair color is purple-red or apricot yellow.  
The camel are usually used for transportation in short distance or slight used for noematic.*

#### Körperbau des Sonitischen Kamels

Arbeitsfähig, starker ebenförmiger Körperbau  
Moderate Kopfgröße und leichte Wölbung der Nasenbrücke  
Größere Höcker und größerer Abstand zwischen den Höckern  
Tiefer und weiter Brustkorb  
Rücken und Lenden sind weit und gerade



Mäßig entwickelter Hinterkörper

Gut entwickelte Sehnen und größere Hufe

Die normale Haarfarbe ist purpurrot oder aprikosengelb

Das Kamel wird normalerweise für Transporte auf kürzere Entfernungen oder ??? benutzt.

Table 2-2 The average body conformation measurement of the Sonite camel (unit: cm)

Sex	No.	Height	Length	Heart girth	C.C.B.*
Male	20	185.8	169.4	232.9	21.6
Female	13	176.8	155.9	221.1	19.0
Castrated	12	179.3	163.8	245	23.3

*Sonite camel growth thick and heavier mohair and prevention hair to prevent the attacks from the cold weather in the regions. The average yield of the hair is about 5kg and higher one may reach up to 9-10kg. In the finishing season in the fall the yield of bone out meat of the castrated camel can be as high as 450-480kg.*

**Tabelle 2.2 Durchschnittliche Körpermaße des Sonitischen Kamels (in cm)**

Geschlecht	Anzahl	Höhe	Länge	Brustumfang	C.C.B. *
männlich	20	185,8	169,4	232,9	21,6
weiblich	13	176,8	155,9	221,1	19.0
kastriert	12	179,3	163,8	245.0	23,3

Dem Sonitischen Kamel wächst dickes und schwereres Mohair und Schutzhaar, um die Angriffe des kalten Wetters in den Regionen abzuwehren. Der durchschnittliche Ertrag an Haar liegt bei etw 5 kg und darüber. Er kann 9 - 10 kg erreichen. In der Schlachtzeit im Herbst kann der Ertrag an ausgebeintem Fleisch des kastrierten Kamels 450 - 480 kg erreichen.

#### XINJIANG CAMEL

*From the name of the Xinjiang camel it is referred to that the camel mainly distributed in the Xinjiang autonomous region of china with the populations of about 130 thousands. In terms of the population there are more camels taking up 64% of the total in the northern Xinjiang than that of the southern region, the Alata and the Tachen obtained the biggest populations of the camel which is about 24.35% of the total.*

*Historically, Xinjiang has the long history of raising the camel because there are huge desert and semi-desert area in the region and the trade and other human activities are mainly depends on the camel as the transportation means. From long time exchange with out side there is an avoidable crossbreeding taken place between the Xinjiang camel and the camels from other countries, so there are striking differences of body size and conformations existed among the herds from varies of places. In which the camel from southern and northern Xinjiang have even varied in terms of body structures due to the differences of genetic constitutions and ecologies.*

#### Das Xinjiangkamel

Aus dem Namen geht hervor, daß das Kamel hauptsächlich in der autonomen Region Xinjiang von China vorkommt, wo die Population etwa 130 000 beträgt. 64 % der Kamele kommen im nördlichen Xinjiang vor; Alata und Tachen haben die größten Populationen mit etwa 24,35 % vom Gesamtvorkommen.

Historisch hat Xinjiang die älteste Geschichte der Kamelzucht, weil es in der Region gewaltige Wüsten und Halbwüsten gibt, und Handel und andere menschliche Aktivitäten hängen wesentlich vom Kamel als Transportmittel ab. Durch seit langem bestehenden Austausch mit dem Ausland entstanden vermeidbare Kreuzungen zwischen dem Xinjiangkamel und Kamelen aus anderen Ländern, so daß es auffallende Unterschiede in Körperbau und Körpergröße zwischen Herden an unterschiedlichen Plätzen gibt. Dabei unterscheiden sich die Kamele aus Nord- und Südxinjiang sogar wegen der genetischen Unterschiede und unterschiedlicher Umwelt in ihren Körperstrukturen.

***Body conformation of the northern type of Xinjiang camel:***

*Shorter legs and even body conformation.*

*Light and small head with moderate neck.*

*Wider and deeper chest.*

*Well developed humps.*

*Thicker mohair growth with the dominant colors of brown and yellow. The average yield of hair is 3--5kg and the highest yield of male is up to 14kg.*

***Body conformation of the southern type of Xinjiang camel:***

*Fine constitution of body structure.*

*Light head with straight nose and sharper mouth.*

*Longer neck and legs.*

*Deeper but narrower chest.*

*Relative smaller humps.*

*Shorter hair cover with the dominant colors of yellow and apricot yellow. The yield of hair is lower than that of the northern type.*

*In general, Xinjiang camel have been intensively used for draught power and there is only two months for fattening in a whole year. Four to five years aged young are usually started to train for draught. The adults can load as much as 200kg and walk for 25--30 km per day. In some cases, farmers use the camel as power of wagon to transport loads.*

## Körperbau des Nordtyps des Xinjiang-Kamels

Kürzere Beine und gleichmäßiger Körperbau

Leichter und schmaler Kopf mit moderatem Hals

Breiter und tiefer Brustkorb

Gut entwickelte Höcker

Dickes Wachstum von Mohair mit den vorherrschenden Farben braun und gelb. der durchschnittliche Haarertrag liegt bei 3 - 5 kg und kann bei männlichen Tieren 14 kg erreichen.

## Körperbau des Südtyps des Xinjiang-Kamels

Zarter Körperbau

Leichter Kopf mit gerader Nase und scharfem Maul

Hals und Beine sind lang

Der Brustkasten ist tief, aber schmal

Die Höcker sind relativ klein

Das Haarkleid ist kürzer, es dominieren die Farben gelb und aprikosengelb. Der Ertrag an Haar ist geringer als beim Nordtyp

Allgemein wird das Xinjiangkamel schon immer intensiv als Transporttier genutzt, und im ganzen Jahr gibt es nur zwei Monate für die Mast. Im Alter von vier bis fünf Jahren beginnt man gewöhnlich Jungtiere für die Arbeit abzurichten. Die Erwachsenen können bis 200 kg laden und am Tag 25 - 30 km (damit) laufen. Manchmal spannen Bauern das Kamel als

Zugtier zum Transportieren von Lasten vor Wagen.

Table 2.3 Average body conformation measurements of Xinjiang camel (unit: cm)

Regions	sex	No.	Height	Length	Heart Girth	C.C.B.*
North XJ*	Female	48	166.0	144.9	211.3	18.6
South XJ*	Female	64	173.9	147.5	209.6	19.1
North XJ*	Castrated	24	172.0	152.2	219.7	20.7
South XJ*	Castrated	19	180.0	155.2	220.1	20.7
South XJ*	Male	40	181.3	152.4	215.9	21.0

\*:Xinjiang

Tafel 2.3 Durchschnittliche Körpermaße des Xinjiangkamels in cm

Region	Geschlecht	Anzahl	Höhe	Länge	Brustumfang	C.C.B. *
Nordxinjiang	weibl	48	166.0	144,9	211,3	18,6
Südxinjiang	weibl.	64	173,9	147,5	209,6	19,1
Nordx.	kastriert	24	172.0	152,2	219,7	20,7
Südx.	kastriert	19	180.0	155,2	220,1	20,7
Südx.	männlich	40	181,3	155,2	215.9	21.0

\* C.C.B. = Umfang des Mittelfußknochens

#### ASTERAH CAMEL

*The best one of the camel breeds in former USSR is ASTERAH camel with the largest body size, but its population is relatively smaller. It is mainly distributed in the Asterah province and its neighbors of Ukeran.*

##### **Body conformation of ASTERAH camel:**

*Larger size of body structure with solid skeleton and very well developed muscles.*

*The two humps may be jointed together in the base as it is in a good condition.*

*The power of draught is as same as that of heavy horse and well suited for loading or draught.*

*The dominant color of cover is white-grave with long and thick hair. The average yield of hair is 10--12kg in adult male(the highest one is up to 21kg) and 5--7kg in female. For the camel in the middle lactation, its daily yield of milk is 6--8kg after nursery the newborn with the fat content of 5-6%. The killing-out percentage is 50% and the fat deposit in the humps and stomach can be up to 100-110kg in the good conditions of castrated camel.*

#### Das Asterahkamel

Die beste Rasse in der früheren Sowjetunion ist das Asterahkamel mit der extremsten Körpergröße, aber die Population ist relativ klein. Es kommt hauptsächlich in der Provinz Asterah und dem benachbarten Ukeran vor.

#### Der Körperbau des Asterahkamels

Größerer Körperbau mit solidem Skelett und sehr gut entwickelten Muskeln

Die beiden Höcker können bei gutem Zustand des Tieres an der Basis miteinander

verbunden sein

Die Arbeitskraft ist der eines schweren Pferdes vergleichbar, gute Eignung für Lasten und Arbeit

Die vorherrschende Farbe des Felles ist weiß, das Haar ist lang und dick. Der durchschnittliche Haarertrag liegt bei 10 - 12 kg beim erwachsenen männlichen Tier (der höchste reicht bis zu 21 kg) und 5 - 7 kg beim weiblichen Tier.

In der Mitte der Laktationszeit liegt der tägliche Milchertrag bei 6 - 8 kg bei einem Fettgehalt von 5 - 6 %, nachdem das Neugeborene abgesetzt wurde. Der Ausschlachtprozentsatz liegt bei 50 %, und die Fettlager in den Höckern und im Magen können bis zu 100 - 110 kg bei einem kastrierten Kamel in gutem Zustand wiegen.

*Table 2--4. Average Body Measurements of ASTERAH camel (Unite:cm)*

Measures Sex	Height	Length	Heart Girth	C.C.B.*
Male	185.0	167.6	245.2	23.2
Female	180.1	163.0	231.9	23.2

**Tafel 2.4 Durchschnittliche Körpermaße des Asterahkamels in cm**

Geschlecht	Höhe	Länge	Brustumfang	C.C.B.
männlich	185.0	167,6	245,2	23,2
weiblich	180,1	163.0	231,9	23,2

#### KAZAKH CAMEL

*Kazakh camel is a dominant breed of camel in former USSR which takes up 40% of total population of camel. It is mainly distributed in the countries like Kazak, Uzbek, Girjiz etc. There is big variations of body size, of which the large type of the camel is in the western provinces of Kazak and the smaller one is in the eastern provinces, because its vast distribution.*

##### **Body conformation of Kazak camel:**

*Solid body conformation with moderate size.*

*Longer body with relative shorter legs.*

*Longer neck with remarkable curviness and lower base.*

*Good quality of hair and milk as well as moderate draught power.*

#### Das Kasachische Kamel

Das Kasachische Kamel gehört in der früheren UdSSR zu den dominanten Rassen. Es macht 40 % der gesamten Kamelpopulation aus. Es kommt hauptsächlich vor in Kasachstan, Uzbekistan, Girjiz usw. In der Körpergröße gibt es starke Variationen, wobei der größere Typ des Kamels in den westlichen Provinzen Kasachstans und der kleinere in den östlichen Provinzen wegen des großen Verbreitungsgebietes vorkommt

#### Körperbau des Kasachischen Kamels

Solider Körperbau bei mäßiger Größe

Langer Körper bei verhältnismäßig kurzen Beinen

Langere Hals mit auffallender Biegung und tiefer Basis  
Gute Haar- und Milchqualität wie auch moderate Arbeitsfähigkeit

*Table 2--5. Average measurements of Kazak camel(unit:cm)*

Region	No.	Height	Length	Heart girth	C.C.B.*	Chest depth
Western Kazak	1.989	172.5	151.8	216.1	18.9	84.1
Uzbek	50	169.7	144.0	204.9	19.7	79.8

**Tafel 2.5 Durchschnittsmaße des Kasachischen Kamels in cm**

Region	Anzahl	Höhe	Länge	Brustumfang	C.C.B.	Tiefe d. Brustkorbs
Westkasachstan	1.989	172,5	151,8	216,1	18,9	84,1
Usbekistan	50	169,7	144.0	204,9	19,7	79,8

#### MONGOLIA CAMEL

*The Mongolia camel is mainly distributed in Mongolia with the most populations of 670 thousands there and some are in Buriyat of Russia.*

*Body conformation of Mongolia camel:*

*Light and small head with wind forehead, straight facial bones and sharp mouth.*

*Short and vertical ears.*

*Moderate neck in length with remarkable curveness.*

*Deep and wide chest confirmed by round ribs.*

*Straight fore legs and rear legs shaped in knife.*

*Dominant colour of hair are purple-red or apricot-yellow.*

*The yield of hair is 5--8 kg and milk yield is 1-1.5 kg daily with the Length of lactation for 14-16 months.*

*Live weight of male, female and newborn are 655, 622 and 40 kg resp. The killing-out percentage is about 54%.*

*The camel in South-western Mongolia is used for loading and a head of animal can load a weight of 180--200kg and walk 35--50km per day. The camel in north-eastern and middle Mongolia is used for draught power.*

*The camel in Russia is covered by long and heavy mohair due to its cold environment. Yield of hair in male and female is about 14--16 and 12--13 kg resp.*

#### Mongolisches Kamel

Das Mongolische Kamel kommt im wesentlichen in der Mongolei mit 670 000 Tieren vor. Außerdem gibt es einige in Buriyatrußland.

#### Körperbau des Mongolischen Kamels

Kleiner leichter Kopf mit fliehender Stirn, geraden Gesichtsknochen und scharf geschnittenem Maul

Kurze vertikal stehende Ohren

Mäßig langer Hals mit auffallenden Bögen

Tiefer, breiter Brustkorb, der von runden Rippen gestützt wird

Gerade Vorderbeine, Hinterbeine messerförmig

Vorherrschende Haarfarbe purpurrot oder aprikosengelb

Haarertrag 5 - 8 kg; Milchertrag 1 - 1,5 kg pro Tag bei einer Laktationsperiode von 14 - 16 Monaten

Lebendgewichte: männlich 655 kg, weiblich 622 kg, Geburtsgewicht 40 kg. Schlachtkörperertrag etwa 54 %

Das Kamel wird in der SW-Mongolei als Lasttier eingesetzt. Ein Tier kann 180 - 200 kg Last tragen und (damit) 35 - 50 km am Tag laufen. Im NO der Mongolei und im Inneren wird es als Arbeitstier verwendet.

In Rußland wird das Kamel wegen der kalten Umgebung durch langes, schweres Mohair bedeckt. Der Haarertrag liegt beim männlichen Tier bei etwa 14 - 16 kg und beim weiblichen bei 12 - 13 kg.

**Tafel 2.6 Durchschnittsmaße des Körperbaus in cm**

Geschlecht	Anzahl	Höhe	Länge	Brustumfang	Tiefe des Brustkorbs	Index Brustumfg	Index Länge
männlich	36	175,2	153,2	210,7	87,2	120,3	87,3
weiblich	396	168,0	146,9	198,0	83,4	117,9	87,8

*Table 2--6. Average measurements of body conformation (unit: cm)*

Sex	No	Height	Length	Heart girth	Chest depth	Heart girth Index	Length Index
Male	36	175.2	153.2	210.7	87.2	120.3	87.3
Fem	396	168.0	146.9	198.0	83.4	117.9	87.8

## CHAPTER 3

### ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF CAMEL

#### 3.1 Movement system

There are three parts which make up the Movement system, Bone, Joints and Muscle, the movement system makes up dominant weight of the animal's body. The movement system determines camel's body structure and conformation. Some of the bones and muscles can be seen and manipulated on the surface and it is used as markers of location in practice.

##### Body skeleton

In general, there are three main parts, the spine, ribs and sternum, which have constituted the body skeleton, in which the spine is composed by the cervical, thoracic, lumbar, coccygeal vertebrae and the sacrum.

##### 3.1.1 Bone

The formations of the rougher and bigger bone of the camel skeleton have been developed to adapt to the slow and smooth movement mechanism of the camel. Since the fore legs are served a supporting role of the body, the fore leg bones are much rougher and bigger than that of the rear leg bones, and the skeleton of male is relatively larger than that of female.

## Kapitel 3

# ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DES KAMELS

### 3.1 Bewegungsapparat

Drei Bestandteile machen den Bewegungsapparat aus: Knochen, Gelenke und Muskeln. Der Bewegungsapparat macht den überwiegenden Teil des Körpergewichts des Tieres aus. Er bestimmt Körperstruktur und Körperbau des Kamels. Einige hervorstehende Knochen und Muskeln sind von außen sichtbar und können betastet werden; in der Praxis werden diese Stellen als Markierungen für die Lage benutzt.

#### 3.1.1 Knochen

Die Bildung der gröberen und größeren Knochen des Kamelskeletts haben sich in der Entwicklung dem langsamen und fließenden Bewegungsmechanismus des Kamels angepaßt. Da die Vorderbeine dem Körper zur Abstützung dienen, sind die Knochen der Vorderbeine viel gröber und größer als die der Hinterbeine. Das Skelett des männlichen Tieres ist im Verhältnis größer als das des weiblichen.

#### Skelett des Rumpfes

Im allgemeinen gibt es drei Teile, die das Rumpfskelett bilden: Rückgrat, Rippen und Brustbein

Die Wirbelsäule besteht aus den Wirbeln des Halses, der Brust, der Lenden, des Steißes und dem Sacrum

#### Cervical vertebrae

In the normal standing gesture, the neck of camel consisted by seven cervical vertebrae is shaped in curviness. The length of the camel neck is longer than other animal because of longer vertebrae. By the special, the anterior plate of vertebrae shows plain while the concave of the posterior plate is shallow. Solid and thick inter-vertebral cartilages of vertebrae leads the flexible movement of neck in camel. The transverse process of the third, fourth, fifth and sixth cervical vertebrae can be touched easily on the surface, and each of the process is consisted by two parts, in which the former part is bigger and in curviness down with shape of transverse. The blood tube and other organs extended under the cervical vertebrae are prevented well.

#### Halswirbel

Beim normalen Stehen ist der aus sieben Cervikalwirbeln bestehende Hals des Kamels bogenförmig gestaltet. Der Hals ist wegen der längeren Wirbel länger als bei anderen Tieren. Anzumerken ist, daß die Vorderseite der Wirbel flach ist und die Hinterseite ein wenig konkav. Solide und dicke Knorpel zwischen den Wirbeln bewirken flexible Bewegungen des Halses beim Kamel. Die Querfortsätze der dritten, vierten, fünften und sechsten Halswirbel können leicht von außen ertastet werden. Jeder Fortsatz besteht aus zwei Teilen, der eine ist größer und nach unten in der Form des Fortsatzes gebogen. Blutgefäße und andere unter den Halswirbeln liegende Organe sind gut geschützt.

#### Thoracic Vertebrae

Its number is 12. Body of lumbar vertebrae with a high spine in camel are longer than that of horse. The spines of former ten vertebrae are sloped remarkably to post direction and the spines of the last two vertebrae are shaped vertically. The height of spines in the 1st to third vertebrae are high, in fourth to tenth are middle and in the last two are the lowest.

## Brustwirbel

Es gibt davon 12. Die Brustwirbel insgesamt sind beim Kamel mit den hohen Dornfortsätzen länger als beim Pferd. Die Dornfortsätze der ersten zehn Wirbel sind auffallend nach hinten abfallend, und die Dornfortsätze der letzten beiden Wirbel sind vertikal geformt. Die Fortsätze in den ersten drei Wirbeln sind hoch, im vierten bis zehnten Wirbel mittel, die letzten beiden sind am niedrigsten.

### Lumbar Vertebrae

Its number is 7. Body of vertebrae are long and thick, the spines is almost shaped vertically and its height changed from the highest of former one to lowest of the last one. Each of the lumbar links tightly together with a solid and big joint processes make the body spine to the strongest. The transverse process is long and can be touched easily on the surface. If the saddle is not suited well for a long time, it will be destroyed. The length of spines changed to longer from the former one to the last one, in which the first two of them extended out horizontally, and from the third one it is in a little curviness down.

### SACRUM

The sacrum with a number of 5 healed up together to conform a sacrum bone. Its length is shorter and shaped arch with a remarkable joint process. The spines is smooth and rough.

## Lendenwirbel

Es gibt davon 7. Die Wirbelkörper sind lang und dick, die Dornfortsätze haben eine fast senkrechte Form, und in ihrer Höhe nehmen sie vom ersten bis zum letzten ab. Alle Lendenwirbel sind eng durch feste und große Gelenke miteinander verbunden, die das gesamte Rückgrat sehr stabil machen. Die Fortsätze sind lang und können von der Oberfläche her leicht ertastet werden. Wenn der Sattel über längere Zeit hinweg nicht paßt, können sie zerstört werden. Die Länge der Fortsätze variiert vom ersten bis zum letzten, wobei die ersten beiden horizontal herausstehen, vom dritten an sind sie leicht nach unten gebogen.

## Kreuzbein

Fünf miteinander verwachsene Knochen bilden das Kreuzbein. Sie sind kürzer, sind bogenförmig und bemerkenswert fest miteinander verbunden. Die Fortsätze sind glatt und rauh.

### COCCYGEAL VERTEBRAE

The structure of coccygeal vertebrae with a number of 15 to 20 is like to that of horse.

### RIB

There is 12 pairs of ribs, in which 8 pairs linked with sternum and the other 4 pairs do not link with it. The gristle of the eighth pairs of rib just linked with the sternum. The curviness of ribs are smaller than that of horse, so camel's chest is shaped flatly both sides. Gaps among the ribs is very narrow due to the wide and flat ribs. The length of the first pair of rib is the shortest and there is a node existed on the middle of the sixth ribs. The first seventh gristle is wide and solid, and will changed like a true bone in adult. The twelfth ribs is sloped forward and sometimes the thirteenth ribs is absent or present in deteriorated form and not to connect the vertebrae.

## Schwanzwirbel



Der Bau der 15 bis 20 Schwanzwirbel ähnelt dem des Pferdes.

## Rippen

Es gibt 12 Rippenpaare, von denen 8 Paare mit dem Sternum verbunden sind und 4 Paare nicht. Die Knorpel des achten Rippenpaares haben so eben Verbindung mit dem Sternum. Die Biegung der Rippen ist geringer als beim Pferd, so daß der Brustkorb des Kamels auf beiden Seiten flach ist. Die Abstände zwischen den Rippen sind wegen der breiten und flachen Rippen sehr gering. Das erste Rippenpaar ist am kürzesten, und in der Mitte der 6. Rippen gibt es eine Verdickung. Die ersten sieben Knorpel sind breit und fest und verwandeln sich beim erwachsenen Tier zum echten Knochen. Das zwölfte Rippenpaar ist nach vorn geneigt, manchmal gibt es das dreizehnte Rippenpaar nicht, oder es ist in verkümmerter Form ohne Verbindung mit Wirbeln vorhanden.

### STERNUM

The sternum with a number of 7 is thick and big, of which the first one is smaller, the second is long, flat and straight. From the third to sixth, the body of sternums became bigger and the seventh is as big as the fifth. The sixth and seventh sternums are just under the deep tissue, under which there is a ditch existed. There is a deteriorated ensiformis cartilage connected to the sternum but no carriniformis cartilage present.

## Head skeleton

The structure of skull bones is like that of horse with a few exception.

## Foreleg skeleton

Scapula: The suprascapularis cartilage is attached on dorsal border of scapula. There is a rough acromion shaped limb like with length of 3.8 cm on the end of spine, accidentally bone fracture occur on this position. The infraspinous fossa is not as deep as horse but the coracoid process is bigger.

## Brustbein

Das Brustbein mit 7 Knochen ist dick und groß, wobei der erste Knochen kleiner ist, der zweite lang, flach und gerade. Vom ersten zum sechsten hin werden die Brustbeinknochen größer, der siebente ist so groß wie der fünfte. Der sechste und siebente liegen unter dickem Gewebe, unter dem eine grabenförmige Vertiefung läuft. Ein verkümmerter *ensiformis*-Knorpel ist mit dem Brustbein verbunden, es existiert jedoch kein *carriniformis*-Knorpel.

## Schädel

Die Schädelknochen sind wie beim Pferd mit einigen Abweichungen gebaut.

## Knochen der Vorderbeine

Schultergelenk: Der Suprascapularis-Knorpel ist mit dem dorsalen Rand der Scapula verbunden. Am Ende des Rückgrats gibt es einen scharf gebogenen Knochen von 3,8 cm Länge. Gelegentlich gibt es an dieser Stelle Knochenbrüche. Die infraspinoöse Grube ist nicht so tief wie beim Pferd, aber der *coracoid*-Fortsatz ist größer.

**Humerus:** Its structure is similar with that of horse.

**Radius and ulna:** These two bones are jointed together as the fore arm bones and its length is longer, at middle of it the ulna can not be distinguished. But at the end of the fore arm bones, the ulna is obvious although it attached to the radius.

**Carpal bones:** The structure of carpal bones with number of 7 is similar to that of horse, but the fourth carpal bone is bigger than the third one.

**Cannon bone:** Body of cannon bone is fine and long. A shallow ditch existed on the front part which divide each of the cannon bone into two fractions and those are obvious at the end of the bone.

**Phalanges:** The third and fourth phalangeal is well-developed, others are deteriorated. Completely, the formation of the third and fourth phalanges are exactly same with three phalanxes. The prima phalange is longer, the secunda is in length of 5cm and width of 2.5cm, and the third is same as that of horse.

**Oberarmknochen:** Seine Struktur ist ähnlich wie beim Pferd.

**Speiche und Elle:** Diese beiden Knochen sind als Vorderarmknochen miteinander verbunden, und sie sind länger; in der Mitte kann die Elle nicht ausgemacht werden: Aber am Ende der Vorderarmknochen wird die Elle deutlich, obwohl sie der Speiche anliegt.

**Vorderfußwurzel-Knochen:** Der Bau dieser sieben Knochen ähnelt dem des Pferdes, nur ist der vierte größer als der dritte.

**Mittelfußknochen:** Der Mittelfußknochen ist fein und lang. An der Vorderseite gibt es eine flache Rinne, die jeden Mittelfußknochen in zwei Teilbereiche trennt, die am Ende des Knochens deutlich werden.

**Zehenknochen:** Die dritten und vierten Zehenknochen sind ausgeprägt, andere verkümmert. Wenn vollständig, sind der dritte und vierte Zehenknochen ebenso gebaut wie drei. (Dann) ist der erste länger, der zweite 5 cm lang und 2,5 cm breit und der dritte ist wie beim Pferd.

#### Hind leg skeleton

**Hip bone :** Wide wing of the hip bone and small- sharp tuber coxae as well as big and round tuber sacrale has made camel with the short pelvic and slope hip. The inner- surface of the hip bone is smooth and the external is smooth and flat. There is a spine underneath of the pelvic symphysis, which is similar to that of cattle. There is a 7.5cm--long level spine formed on the gluteal due to the big tuber ischia. The acetabulum of camel is deeper than that of horse.

**Femur:** The body of the femur is fine and long and it is curved forward in arch shape. The greater trochanter is small but head is large. The fossa trochanteric is deep.

**Patella:** The patella of camel is longer but narrower than that of the horse.

**Tibia and fibula:** The structure of tibia on camel is as same as the horse's. The fibula is smaller and its distal is deteriorated into a malleolus.

**Tarsus:** Camel has six tarsus on its hind leg and the hock of camel is identified as the pivotal joint while the hock on the rest of the livestock is sliding joint.

The characters of the tibia-tarsus:

1: The anterior of the tibia-tarsus formed two deeper fossa one of which is co-response to the process of the tibia, that mechanism led the joint can be bent extremely.

2: Another fossa is co-response to the process of the central tarsus, that mechanism led the joint can be suspended freely.

3: The surface of the joint formed by the tibia-tarsus, central tarsus and the fourth tarsus is large and swelled.

Fourth tarsus is very big and the fibula-tarsus is considerably short but big. The third tarsus is as same as the one in the horse and cattle. The second tarsus is similar with cattle's.

## ***Knochengerüst des Hinterbeins***

**Hüftknochen:** Weit ausschwingende Hüftknochen und kleine, scharfe knollenförmige *coxae* und große runde knollige Kreuzbeinwirbel lassen das Kamel einen kurzen Pelvis und abfallende Hüften haben. Die innere Oberfläche des Hüftknochens ist glatt und die äußere gleichmäßig und flach. Unter der Beckenfuge liegt ein Dorn, der dem von Rindern ähnelt. Wegen des großen verdickten Ischiums gibt es einen auf dem *gluteal* (???) geformten 7,5 cm langen Fortsatz. Das *acetabulum* des Kamels ist tiefer als das des Pferdes.

**Oberschenkelknochen:** Der Femur ist fein und lang und bogenförmig nach vorn gebogen. Das größere Gelenk ist klein, besitzt aber einen großen Kopf. Die Gelenkpfanne ist tief.

**Kniescheibe:** Die Patella des Kamels ist länger, aber schmaler als die des Pferdes.

**Schienbein und Fibula:** Die Struktur der Tibia beim Kamel gleicht der des Pferdes. Die Fibula ist kleiner, und das Strahlbein ist zu einem Knöchel verkümmert.

**Fußwurzelknochen:** Das Kamel hat sechs Fußwurzelknochen am Hinterbein. Das Sprunggelenk ist als Zapfengelenk zu identifizieren, während es bei allen anderen Tierarten ein Gleitgelenk ist.

### Eigenschaften von Schienbein und Fußwurzelknochen

1. Die Vorderseite von *tibia-tarsus* bildet zwei tiefe Pfannen, von denen eine das Gegenstück zur Ausbuchtung des Schienbeins ist. Dieser Mechanismus gestattet dem Gelenk extreme Beweglichkeit.
2. Eine weitere Pfanne ist Gegenstück zur Verdickung des zentralen *tarsus*. Dieser Mechanismus erlaubt es dem Gelenk, sich frei zu bewegen.
3. Die Oberfläche des Gelenks, das durch *tibia* und *tarsus* den mittleren *tarsus* und den vierten Tarsusknochen gebildet wird, ist groß und dick.

Der vierte Fußwurzelknochen ist sehr groß, der *fibula-tarsus* ist recht kurz, aber groß. Der dritte Fußwurzelknochen ist in gleicher Weise wie bei Pferd und Rind gebaut, der zweite ist ähnlich wie beim Rind.

**Metatarsus:** The structure of the metatarsus is similar with that of cannon bone but thicker

**Phalanges:** The phalanges on hind leg is as same as the one on fore leg in structure but smaller in size.

**Visceral bone:** A very special bone in the position of the diaphragm of camel.

**Metatarsus:** Der Metatarsus ist ähnlich strukturiert wie der Mittelfußknochen, ist aber dicker.

**Zehenknochen:** Die Zehenknochen des Hinterbeines sind wie die des Vorderbeines gebaut, sind aber kleiner.

**Eingeweideknochen:** ein für das Kamel ganz spezieller Visceralknochen am Zwerchfell.

### 3.1.2 Joint, ligament and elastic tissue

**Joint:** The flexibility and extent of camel neck are the advantages which is determined by the special shape of the cervical vertebra and the longer intervertebral cartilage disc (2cm). In addition, the flexibility of chewing during the ruminating is another advantage due to the special structure of the jaw joint.

The dual pivotal fetlock joint leads the position of the cannon bone bending on the tibia when the camel laying down.

**Ligament and the elastica tissue:** Camel has very well developed ligaments and elastica tissues, Of which the ligamentum of nape, the elastica tissue of the leg, the elastica pillow of hoof and the abdomina membrana are all elastica tissues of its kind.

**Ligament of nape:** The ligament of nape keeps the normal position of the neck when camel is quit and avoids the over contraction of muscle. During the movement of the neck the force of the muscle overcomes the tension of the ligament first and then is in normal position through the tension of the ligament when the movement is accomplished. The length of the ligament is shorter than the length of the cervical vertebra as a whole, therefore the cervical vertebra protruded forward to one side. The ligament starts from the process of the lumbar vertebra and extends forward in two direction until reaches two sides of the chest wall.

On way to the wall of chest the ligament connects each of the process of the vertebra. Anatomically, the structure of the ligament serves the role of assistance of respiration as other animal does.

**The elastica tissue of the leg:** The mechanism of the leg elastica tissue is a structure which saves energy. Through the mechanism the legs are bent in the quite motion and minimum energy is needed for the contraction of the muscles when the animal moves. Anatomically, the elastica tissues in the fore leg are covered on the shoulder and on the other way of the hind legs the tissues are covered on the quarter.

The suspensory ligament is the very well developed elastica ligament which has the same structure with that of the cattle.

### 3.1.2 Gelenke, Bänder und elastisches Gewebe

**Gelenke:** Die Flexibilität und die Auehnung des Kamelhalses sind Vorzüge, die durch die besonder Form der Halswirbel und der dickeren Bandscheiben ( 2 cm) bestimmt sind. Dazu ist die Kaubeweglichkeit während des Wiederkäuens ein weiterer Vorteil, der auf der besonderen Struktur des Kiefergelenks beruht.

Das duale *fetlock*-Zapfengelenk bestimmt die Position des Mittelfußknochens, wenn er sich beim Niederlegen des Kamels zur Tibia hin bewegt.

**Bänder und elastisches Gewebe:** Das Kamel hat sehr gut entwickelte Bänder und elastisches Gewebe, wobei die elastischen Gewebe des Genicks, des Beines, des elastischen Kissens des Hufes und der Bauchmembranen alle ihre besonderen Eigenschaften haben.

**Bänder des Genicks:** Die Bänder des Genicks bestimmen die normale Position des Halses, wenn das Kamel ruhig ist, und vermeiden die Überanstrengung von Muskeln. Bei Bewegung des Halses überwindet die Kraft der Muskeln zunächst die Spannung der Bänder, und nach Ausführen der Bewegung führt die Spannung der Bänder die normale Position wieder herbei. Die Bänder sind kürzer als die Halswirbel insgesamt. Daher wölben sich die Halswirbel einseitig aus. Die Bänder setzen am Fortsatz des Lumbalwirbels an und gehen in zwei Richtungen nach vorn zu zwei Seiten des Brustkorbes. Dazwischen wird jeder einzelne Wirbelfortsatz mit den Bändern verbunden. Anatomisch unterstützt die Struktur der Bänder die Atmung wie bei anderen Tieren.

**Elastisches Gewebe des Beines:** Der Mechanismus des elastischen Beingewebes dient in seiner Struktur dem Energiesparen. Der Mechanismus der Beine bewirkt das ruhige Bewegen, und für die Kontraktion der Muskeln wird ein Minimum an Energie benötigt, wenn sich das

Tier fortbewegt. Anatomisch bedecken die elastischen Gewebe beim Vorderbein die Schulter und beim Hinterbein das Hinterviertel.

Das Stützgewebe ist ein sehr gut entwickeltes elastisches Gewebe, das die gleiche Struktur wie beim Rind hat.

### 3.1.3 Muscle and tendon

The distribution of the muscle on camel shares common with the horse but compare with the horse the muscles on the neck and back are smaller. The distinguishing of the muscles on the legs are as follow:

The brachiocephalicus muscle runs from deltoid tuberosity and ends on the profunda fascia of the neck. The deltoid muscle runs from the acromion, the spine and the dorsal border of the scapula and ends on the tuberosity of triceps brachii. The biceps brachii muscle forms two parts of external and internal. The rest of the muscles on the fore legs and hoof are as same as those of the cattle.

The muscles on the hind legs are similar with those of the horse and the cattle except the significant appearance of the four head of the quadriceps femoris muscle and an additional muscle of *fecula longus* muscle on the position between *extensor digitalis longus* and *digitalis lateralis* muscles and ends on the metatarsus. This structure makes bending of the tarsus joint.

### 3.1.3 Muskeln und Sehnen

Die Verteilung der Muskeln ähnelt der des Pferdes, aber die Hals und Rückenmuskeln sind im Vergleich kleiner als beim Pferd. Die Eigenarten der Beinmuskeln sind folgende:

Der *m. brachiocephalicus* setzt an dem deltaförmigen Höcker an und geht bis zu der *profunda fascia* (unteren Muskelbinde???) des Halses. Der Deltamuskel setzt an an *acromion*, dem Rückgrat und dem dorsalen Rand der *Scapula* und endet an dem Höcker des *triceps brachii*. Der *m. biceps brachii* besteht aus äußerem und innerem Teil. Die anderen Muskeln der Vorderbeine und des Hufes sind so wie beim Rind

Die Muskeln der Hinterbeine ähneln denen von Pferd und Rind bis auf das deutliche Hervortreten der vier Köpfe des *m. quadriceps femoris* und eines zusätzlichen Muskels, dem *m. fecula longus* zwischen *m. extensor digitalis longus* und *digitalis lateralis*, der am Metatarsus endet. Dieser Aufbau bewegt das Tarsusgelenk.

### 3.2 Covers

The covers includes of the skin and the organs which is developed from the skin such as sebaceous gland, sweat gland, carotis gland, corpus callosum, base of the hoof, hair, mammary gland and the some of the skin-originated tissues.

## 3.2 Schützende Hülle

Zur schützenden Hülle gehören die Haut und die Organe, die sich aus der Haut entwickelt haben wie Talgdrüsen, Schweißdrüsen, Karotisdrüsen, Corpus callosum, Basis des Hufes, Haar, Brustdrüsen und einige aus der Haut entstandenen Gewebe.

### 3.2.1 Skin

The thicker skin is the distinguishes from those on the other animals and the structures of the skin is identity with the rest of the animals.

**Epidermis:** The epidermis with average thickness of 0.76mm is developed as same structures as the rest of the animal which is composed of stratum corneum, granulosum, malpighian layer and the stratum lucidum which is only existed in the hairless epidermis.

**Dermis:** The dermis with average thickness of 2.95mm is composed of papillary layer which is thinner and made up of fine and dense collagen fibre, and the reticular stratum is thicker and composed of the rough collagen fibre.

**The pattern of the hair:** The hair fibers are usually growing together as the tail of rats. And each of gathering hairs arose from the ditch like part of the skin, the each of the gathering hairs is parted by the scales. Each of gathering hairs is composed of 2--3 long-thick main hairs and 2--5

fine mohairs surrounding the main hairs. The fine mohairs is originated from a integrated follicle and on the level above sebaceous gland they are branched out of the skin.

### 3.2.1 Haut

Die dickere Haut unterscheidet sich von der anderer Tiere, aber die Struktur der Haut gleicht der aller anderen Tiere

**Epidermis:** Die Epidermis mit einer durchschnittlichen Dicke von 0,76 mm hat sich aus den gleichen Strukturen entwickelt wie der Rest des Tieres, welcher aus *stratum corneum*, *granulosum*, der Malpighianschicht und dem *stratum lucidum* besteht, das nur in der haarfreien Epidermis besteht.

**Dermis:** Die Dermis mit einer durchschnittlichen Dicke von 2,95 mm besteht aus einer dünnen papillaren Schicht, die aus feinen, dichten Kollagenfasern besteht, und die Netzweschebeschicht ist dicker und besteht aus größeren Kollagenfasern.

**Haarbau:** Die Haarfasern sind normalerweise wie Schwänze von Ratten zusammengewachsen. Und jedes Haar wächst aus einer grubenähnlichen Vertiefung aus der Haut, jedes Haar wird von der anderen durch umhüllende Schuppen abgetrennt. Jedes Haar besteht aus 2 bis 3 langen dicken Haupthaaren und 2 bis 5 Unterhaaren, die die Haupthaare ummanteln. Das feine Unterhaar stammt aus einem integrierten Follikel, und dicht über den Talgdrüsen verzweigt es sich auf die Haut

Skin gland

**1. Sebaceous gland:** The follicles are apparently surrounded by the several sebaceous glands and there is no sebaceous gland appearance in the region where is non appearance of the follicle.

**2. Sweet gland:** There is usually curved sweet gland existing in the camel skin except the regions of anus, nostril and upper lip. Sweet gland is opened on the neck of main hair follicle which is above the level of sebaceous gland.

**3. Carotis gland:** The carotis gland is only showed on the male with two skin glands existing in the each side behind the axis of the occipitalis spine. The location of the carotis gland can be seen a black color and short hair growth region from the surface of the skin. The forming time of the carotis gland initiated at the stage of embryo. The length and width of the carotis gland in the new born are 2--3cm and 1.5--2cm respectively, and it is shaped like egg. The continues development of the gland are observed in the newborn until it reaches adult stage and the functioning of the gland is showing during breeding season and started from four-year age. Frequent changing of gland size is observed during the time of heating and rest. Carotis gland is made up of the well developed sweet gland and the sebaceous gland jointly and epithelialis of the secretion position is made up of the columna epithelialis cellula. The gland is opened on the surface of the epidermis and its secretion during the heating is black in color with strong smell.

## Drüsen der Haut

**1. Schweißdrüsen:** Die Follikel werden auffällig von mehreren Schweißdrüsen umgeben, und in Regionen, in denen es keine Follikel gibt, treten auch keine Schweißdrüsen auf.

**2. Sweet glands** (Süße Drüsen???????): Auf der Kamelhaut gibt es gewöhnlich eine gebogene *sweet gland* außer in Gegenden des Anus, der Nüstern und der Oberlippe. Die *sweet gland* öffnet sich zum Hals des Haupt-Haarfollikels, das oberhalb der Schweißdrüse liegt.

**3. Karotisdrüsen:** Die Karotisdrüse gibt es nur beim männlichen Tier in Form von je einer Hautdrüse auf jeder Seite hinter der Achse des Hinterhaupts (*axis of the occipitalis spine*). Sie kann durch ihre schwarze Farbe und eine Region kürzeren Haarwuchses an der Oberfläche der Haut lokalisiert werden. Sie begann, sich in der Embryonalentwicklung zu bilden. Beim Neugeborenen ist sie 2 - 3 cm lang und 1,5 - 2 cm breit und eiförmig. Bis zum Erwachsenenalter kann die Entwicklung der Drüse weiterverfolgt werden, ihre Funktion ist vom vierten Lebensjahr an während der Deckzeit zu beobachten. In Zeiten von Hitze und von Ruhe ist eine häufige Veränderung der Größe der Drüse zu beobachten

Die Karotisdrüse wird gemeinsam gebildet aus einer gut entwickelten *sweet gland* und einer Schweißdrüse, und das Epithel an der Stelle der Sekretion besteht aus Zylinderepithel-Zellen. Die Drüse öffnet sich zur Oberfläche der Epidermis. Ihr Sekret während der Hitze ist schwarz und riecht stark.

### 3.2.2 Corpus callosum

Corpus callosum is cornfield skin in some specific region of animal's body, and they are existed on the locations of chest, elbow joint, pastern joint, stifle and fetlock joint, of which corpus callosum in the chest is the biggest and the smallest on the fetlock joint.

Composition of the corpus callosum: The corpus callosum is surrounded by the rough, thick and elastic corneum stratum showing the black color. The inner corpus callosum is filled with the secretion membrane on which there are many fine papilla connected with the hole on the corneum stratum and reached in blood tube. The core of the corpus callosum is composed of hard base of fibre cartilage.

The touch points of camel body during laying down are supported by the corpus callosum therefore the rest of the body can be suspended above the earth and prevented from the over-heat and cold.

### 3.2.2 Corpus callosum

Das Corpus callosum ist eine Haut in spezifischen Regionen des Tierkörpers, die einem Kornfeld ähnelt. Es ist zu finden an Stellen der Brust, der Ellenbogengelenke, des Krongelenks, der Knie- und *Fellock*-Gelenke. Das Corpus callosum der Brust ist am größten und das des *Fellock*gelenks am kleinsten

Aufbau des Corpus callosum: Das Corpus callosum wird umrandet von dem schwarzen rauhen, dicken und elastischen *Corneum stratum*. Das Innere des Corpus callosum ist mit einer Sekretionsmembran bedeckt, auf der viele feine Papillen mit dem Loch des *Corneum stratum* verbunden sind und bis zu den Blutgefäßen reichen. Der Kern des Corpus callosum besteht aus einer harten Basis von faserigem Knorpel.

Die Auflagepunkte des sich niederlegenden Kamels werden durch das Corpus callosum unterstützt. Daher kann der Rest des Körpers oberhalb des Bodens schweben und damit vor Überhitzung und vor Kälte geschützt werden.

### 3.2.3 Fat tissue

In the good condition camel stores the fat mainly in the two humps and small part is on the heart, kidney, stomach and so on.

### 3.2.4 Mammary gland

The mammary gland of camel is attached in rear body between hind legs with four teats. On each of the teat there are two cisterns on the base and two openers on the teat. The mamma is attached on the body through the ligaments and muscle.

### 3.2.3 Fettgewebe

Unter günstigen Bedingungen speichert das Kamel Fett hauptsächlich in den beiden Höckern, geringere Mengen in Herz, Nieren, Magen usw.

### 3.2.4 Milchdrüsen

Die Milchdrüsen des Kamels liegen am Hinterkörper zwischen den Hinterbeinen und haben vier Zitzen. Am Fußteil jeder Zitze liegen zwei Milchsammler (??) und an der Zitze zwei Auslässe. Die Milchdrüse wird durch Bänder und Muskeln am Körper gehalten.

### 3.2.5 Hoof

Camel is a tylopoda with the specialized hoofs which is developed for adapting the condition of the desert and the semi-desert regions. The structure of the hoof body can be sort out as the follow:

**Hoof cushion:** The hoof cushion is the base of the hoof which is seen on the phalange lateral, adjacent of the third and fourth phalange occipita formed a big touch surface of the hoof to the ground that avoids the submergence of the hoof into the mould and sand. By comparatione, the cushion of forelegs is bigger than that of the hind legs since the forelegs are the main support of the loading. The constitution of the cushion is similar to the skin which is included epidermis, basal and subcutaneous tissues, of which the subcutaneous tissues have been well developed in the camel.

**Foot:** The foot is the equivalent of the paw in the carnivorous, which is the support of the body when it lays down or stands up, and located on the surface of the third phalange. The camels in the desert area the basal crest of the foot wall is free and curved backward for forming the nail of the foot.

### 3.2.5 Hufe

Das Kamel ist ein Schwielensohler mit spezialisierten Hufen, die sich in der Entwicklung den Bedingungen von Wüsten und Halbwüsten angepaßt haben. Die Struktur des Hufkörpers kann wie folgt gegliedert werden:

**Kissen des Hufs:** Das Kissen des Hufs ist die Basis des Hufs, das man am lateralen Zehenknochen neben dem dritten und vierten hinteren Zehenknochen sehen kann und eine große Auftrittsfläche bildet, die ein Versinken des Hufs in Morast und Sand verhindert. Die Kissen der Vorderhufe sind größer als die der Hinterbeine, weil die Vorderbeine die Hauptlast tragen. Der Bau der Kissen ähnelt der Haut, wozu Epidermis, basale und subkutane Gewebe gehören, wobei die subkutanen Gewebe beim Kamel gut entwickelt sind.

**Fuß:** Der Fuß ist das Äquivalent zur Tatze bei Fleischfressern und stützt den Körper beim Niederlegen oder Aufstehen, er setzt an der Oberfläche des dritten Zehs an. Bei Kamelen in der Wüste ist die basale Überdeckung des Fußrandes frei und nach hinten gebogen, um den Nagel des Fußes zu bilden.



### 3.3 Digestive system

#### 3.3.1 Mouth

The harelip is the character of the camel compared with the rest of the livestock and the camel lips, on which the smooth mucous membrane is attached on the inner surface and some of the conical papilla is only appearance on the corner of the mouth and it connected together with one on the cheek, are very flexible and long. The glands of the cheek is extensively developed in the camel which are upper, middle and low zygomatic glandula, those of glands are all belonged to the type of serous gland. The hard jaw consisted of the upper wall of the mouth, of which the anterior of the hard jaw is narrower than the posterior and there is a cleft palate on the middle of the anterior jaw and on the each side of the cleft there are 9--10 folds formed. Anatomically, the hard jaw with many small projecting is located before the canine tooth and the mucous epithelia of this part is generally cornified and formed tooth plate.

The teeth of the camel are recognized as the type of the long crown tooth and the crown is presented from tooth socket as grinding. The constitution of the upper dental formula is a pair of incisor, canine and wolf tooth, and two pairs of premolar and three pairs of the molar. Three pairs of incisor and molar, a pair of canine, wolf tooth and premolar are formed the constitution of the lower dental formula. Specifically, the incisors on the upper jaw which is smaller or sometimes absent on female are similar to the canine and located on the front of the canine. The incisors on the lower jaw is shaped like wedge. The canine is developed well and located on the anterior edge of the tooth socket, which is smaller in the female. The wolf tooth on the middle of the edge of the tooth socket is only presented on the male and similar to the canine in shape but smaller. The premolar and molar are all belong to the type of the long crown tooth with many folds.

### 3.3 Verdauungssystem

#### 3.3.1 Maul

Die behaarte Lippe ist für das Kamel im Vergleich mit den anderen Nutztieren charakteristisch. Die Kamellippen sind sehr flexibel und lang. Die Schleimhaut liegt an der Innenseite, einige konische Papillen sind nur in den Winkeln des Mauls erkennbar und mit einer in der Backe verbunden. Die Backendrüsen sind beim Kamel stark entwickelt. Dazu gehören obere, mittlere und untere Jochbogendrüsen, die alle zum Typ seröser Drüsen gehören. Der harte Kiefer besteht aus der oberen Mauldecke, wobei der Vorderteil des harten Kiefers schmaler als der hintere ist, und in der Mitte des hinteren Gebisses ist der Gaumen gespalten, an jeder Seite des Spalts sind 9 - 10 Falten ausgebildet. Anatomisch liegt der harte Kiefer mit vielen kleinen Vorsprüngen vor dem Reißzahn, und die Schleimhaut dieses Gebiets ist im allgemeinen fest geworden und bildet die *tooth plate*.

Die Zähne des Kamels gehören zur Art langer Kronenzähne, die sich von der Zahnwurzel an als Mahlzähne darstellen. Die Zahnformel für den Oberkiefer enthält ein Paar Schneidezähne, Reiß- und Wolfszähne, zwei Paare Prämolare und drei Paare Molare. Zahnformel Unterkiefer: Drei Paare Schneidezähne und Molare, ein Paar Reißzähne, Wolfszähne und Prämolare (sic). Besonders die Schneidezähne des Oberkiefers sind kleiner, bei weiblichen Tieren fehlen sie manchmal, sie ähneln den Reißzähnen und liegen vor den Reißzähnen. Die Schneidezähne des Unterkiefers sind keilförmig, der Reißzahn ist gut ausgebildet und liegt an der Vorderseite des Zahnbetts, das beim weiblichen Tier kleiner ist. Der Wolfszahn in der Mitte des Zahnbetts ist nur beim männlichen Tier vorhanden und ähnelt dem Reißzahn in seiner Gestalt, ist aber kleiner. Prämolare und Molare sind vom Typ langer Kronenzahn mit vielen Faltungen.

The tongue of the camel is similar to that of the cattle in shape, and the dorsal of the tongue in posterior is projected as a round tongue pillow on which there are filiformes, fungiform, lenticularis, vallata and non-foliapae papillar. The tongue glands contributed in players under the mucous membrane of the round pillow and base of the tongue and connected with the lingualis glandula. The lymph follicle formed the tonsillar linguae existed on the edge of the dorsal.

The salivary glandula included a pair of parotis, mandibular and sublingual glands, of which the parotis of serous gland is the biggest one located in the abdomen of the ear and showing red color.

### 3.3.2 Pharynx

The pharynx is long and wide in camel and it is divided by soft palate and the folds of the pharynx into two parts of the upper nasalis and lower oralis.

Soft palate located on the front of the pharynx is formed by kind of the mucous folds which is consisted by the palatinus muscle and palate glands. The length and width of the soft palate are 13cm and 5cm respectively. The tonsillar palatina is shaped like egg located on the lateral wall of the pharynx on which there are many small projecting.

### 3.3.3 Esophagus

The length and diameter of the esophagus are 170cm and 4--5cm respectively in camel and anatomically it is similar to that of the horse and connected to the first stomach after penetrating the diaphragm.

### 3.3.4 Stomach

The identity of the camel stomach is not satisfactory so far, however, some of the scientists have insisted that the camel stomach is similar to that of the ruminants, which is consisted by four apartments, rumen, reticulum, omasum and abomasum which are equivalent to first, second, third and fourth stomach. Although those of the stomachs in the camel are similar to that of the ruminants in general, there is still difference in shape, size and position. By specific, the gland region of the first stomach (compartment one), second stomach (compartment two) and mucous of the third stomach (compartment three) are all placed by the single columnar epithelium and some glands are existed in their proper layer. Therefore it is not proper to call that the first three stomach as the forestomach or esophagus vesica. It is reasonable that the camel stomach could be divided into three compartments, compartment one, compartment two and abomasum.

#### Physical appearance of the stomach

The camel is known as ruminant with mixed type stomach and the three compartments is apparently distinct and takes up two third of the volume of the abdominal cavity as a whole.

Compartment one: Compartment one, which is located in the left side of the abdominal cavity by running from the liver and diaphragm to hip joint, is the biggest of the three with kidney--shape and its volume is as large as 60L in the camel of 300--400kg live weight.

Anatomically, there is a ditch on the left and abdominal side of the compartment one running from anterior of the oesophagus to the left side. The position on the ditch is called upper vesica and the position under the ditch is called lower vesical, and there is the fore-gland regions existed on the front (2/3 part) and abdominal area of the lower vesica. The hind gland regions is existed near the ditch in upper vesica.

**Zunge:** Die Kamelzunge ähnelt in ihrer Gestalt der von Rindern. Der Rücken der Zunge ist hinten als rundes Zungenkissen hervorgeschoben, auf der sich *filiforme, fungiform, lenticularis und nicht foliatae*-Papillaren befinden. Die Drüsen der Zunge tragen *in players* unter der Schleimhaut des runden Kissens und der Zungenbasis, und sie sind mit der *glans lingualis* verbunden. Das Lymphfollikel bildet an der Seite des Zungenrückens die *tonsilla linguae*.

Zur *glans salivalis* gehören ein Paar Ohrspeicheldrüsen, Unterkieferspeicheldrüsen und Drüsen unter der Zunge, wobei die Ohrspeicheldrüsen die größten Drüsen im Innenohr sind und rote Farbe haben.

### 3.3.2 Pharynx

Die Pharynx ist beim Kamel lang und breit und wird vom weichen Gaumen und den Falten der Pharynx in die beiden Teile oberhalb der Nase und unterhalb des Maules geteilt

Der weiche Gaumen vor der Pharynx ist von einer Art schleimiger Falten überzogen, die aus dem *m. palatinus* und Gaumendrüsen bestehen. Der weiche Gaumen ist 13 cm lang und 5 cm breit. Die *tonsillar palatina* ist eiförmig und liegt mit vielen Ausstülpungen an der Hinterwand der Pharynx

### 3.3.3 Ösophagus

Die Speiseröhre des Kamels ist 170 cm lang und hat 4 - 5 cm Durchmesser. Anatomisch ähnelt sie der des Pferdes und ist mit dem ersten Magen nach Durchgang durch das Zwerchfell verbunden

### 3.3.4 Magen

Bisher ist die Identität des Kamelmagens nicht zufriedenstellend festgelegt. Einige Wissenschaftler bestehen auf der Ähnlichkeit mit dem von Wiederkäuern mit den vier Teilen Rumen, Reticulum, Omasum und Abomasum, die dem ersten, zweiten, dritten und vierten Magen entsprechen. Obwohl diese Magenteile des Kamels der von Wiederkäuern im allgemeinen ähneln, bestehen doch Unterschiede in Form, Größe und Lage. Insbesondere liegen die Drüsenregionen des ersten Magens (Abteilung eins), des zweiten Magens (Abteilung zwei und die Schleimhaut des dritten Magens (Abteilung drei) alle neben dem einzelnen Säulenepithel, und einige Drüsen lagern in ihren zugehörigen Schichten. Daher ist es nicht angebracht, die ersten drei Mägen als Vormagen zu bezeichnen oder als *esophagus vesica*. Es ist begründet, daß der Kamelmagen in drei Abteilung gegliedert wird, und zwar Abteilung eins, Abteilung zwei und Abomasum.

#### Physisches Aussehen des Magens

Das Kamel ist bekannt als Wiederkäuer mit einem Magen gemischter Typen, wobei sich die drei Teile deutlich voneinander unterscheiden und insgesamt zwei Drittel des Volumens der abdominalen Höhle einnehmen.

Abteilung eins liegt auf der linken Seite der Leibeshöhle und reicht von Leber und Zwerchfell bis zum Hüftgelenk. Sie ist die größte der drei Abteilungen und ist nierenförmig, das Volumen kann 60 Liter bei einem Kamel von 300 - 400 kg Lebendgewicht ausmachen.

Anatomisch läuft ein Graben an der linken Bauchseite der Abteilung 1 von der Vorderseite des Ösophagus zur linken Seite. Die Lage des Grabens heißt obere *vesica*, und unter dem Graben heißt sie untere *vesical*. Auf 2/3 der Vorderseite und auf der Bauchseite der unteren *vesica* gibt es die vorderen Drüsenregionen. Die hinteren Drüsenregionen liegen in der Nähe des Grabens bei der oberen *vesica*.

Compartment two: The compartment two with the volume of 2--3L is shaped like egg and located on right side of the abdominal cavity or the right side of the lower vesica. It appears in small U--shape of lesser curvature in its dorsal edge and big reversed U--shape of great curvature in its abdominal edge. It is parted by the inter--trench from compartment one in its posterior and linked with the abomasum in its anterior.

Abomasum: The abomasum with the volume of 4--15L is J-shaped and located in the right rib region. A small U--shape existing on its dorsal edge is connected with compartment two and a big reversed U--shape existing on its abdominal edge is connected with the abdominal base. Its left side is adjoined with the compartment one and the right side is connected with the liver, diaphragm and the right side wall of abdominal cavity. The beginning of the abomasum formed a tube is called stomach neck with the length of 10--12cm and the diameter of 3--4cm and its end is known as pylorus and linked with duodenum.

Abteilung zwei: Die Abteilung zwei mit einem Volumen von 2 - 3 l ist eiförmig und liegt auf der rechten Seite der Bauchhöhle oder auf der rechten Seite der unteren *vesica*. Sie ist U-förmig bei geringerer Biegung am dorsalen Rand und stärker in der anderen Richtung gekrümmt am abdominalen Rand. Sie wird von dem Zwischengraben von Abteilung eins an ihrem hinteren Ende getrennt und mit dem vorderen Ende mit dem Abomasum verbunden.

Abomasum: Das Abomasum mit einem Volumen von 4 - 15 l ist j-förmig gebogen und liegt in der rechten Rippenregion. Mit einer kleinen U-Form am dorsalen Ende ist es mit Abteilung zwei verbunden, und am abdominalen Ende ist es in großer U-Form mit der abdominalen Basis verbunden. Seine linke Seite ist mit Abteilung eins verbunden, und die rechte Seite mit Leber, Zwerchfell und der rechten Seitenwand der Bauchhöhle. Der Anfang des Abomasums bildet mit 10 - 12 cm Länge und 3 -4 cm Durchmesser einen Schlauch, den Magenhals (*stomach neck*). Das Ende kennt man als Pylorus, der mit dem Duodenum verbunden ist.

#### Histology

The inner surface of the compartment one consists the esophagus ditch, the gland region and folds. And the edge of the folds is consisted by well developed muscular ridge whose cranial portion is divided into two branch , in which the post branch composes the fore and upper edge of the linkage between compartment one and two. The muscular ridge and fore branch divides the compartment one into the upper and lower vesica.

The esophagus ditch is a arch channel running from the cardia to the neck of the abomasum with the length of 40--50cm and width of 2--2.5cm. Its two side of wall formed by the mucous fold and the smooth muscle came from the wall of stomach are named fore and post lips.

The mucous membrane of the compartment one is identical to that of the esophagus which shows white and rough with no process papillaris appearance, some times the temporary mucous folds may be formed along with the wave of the muscle contraction. Some study have shown that the mucous membrane in the region of non gland of the compartment one may have similar function to that of the cattle.

The fore glandula vesical regions is a strip with length of 60--80cm, width of 10--20cm and it consists by 60--70 gland vesica, which has big bottom body and small top body and formed by the alternative conjoined longitudinal and linear mucous folds, distributes along with the lower vesica and runs down from the left side of the cardia to the front of lower vesica.

Linear mucous folds with a number of 20--25 formed by well developed smooth muscle strip which is the gathering of inner-wall muscle fiber. The longitudinal mucous folds with a number of 4 is short and thin. The functions of all the mucous folds in compartment one are similar to that of the abomasum.

The post vesical glandula region distributing along with abdominal wall of the post vesical of compartment one, from inner view the region forms a egg liked region with the length of 50--70cm and width of 25--35cm, in which there are about 60--70 vesical glands existing and the structure is similar to that of fore glandula vesical.

#### Histologie

Die innere Oberfläche von Abteilung eins besteht aus dem Ösophagusgraben, der Drüsenregion und Falten. Der Rand der Falten besteht aus einem gut entwickelten Muskelstrang, dessen cranialer Strang sich in zwei Stränge aufteilt, wobei der hintere Strang den vorderen und oberen Rand der Verbindung zwischen Abteilung eins und zwei bildet. Der Muskelstrang und der vordere Strang teilen Abteilung eins in obere und untere *vesica*.

Der Ösophagusgraben ist ein Bogenkanal, der vom Mageneingang zum Hals des Abomasums läuft. Er ist 40 - 50 cm lang und 2 - 2,5 cm weit. Seine beiden Wandhälften werden von einer Schleimhautfalte und einem von der Magenwand kommenden glatten Muskel gebildet. Sie heißen vordere und hintere Lippen.

Die Schleimhautmembran von Abteilung eins gleicht der des Ösophagus, der weiß und rauh ist und bei dem keine Papillaren sichtbar sind. Manchmal können sich temporäre Schleimhautfalten bei wellenförmiger Muskelkontraktion bilden. Untersuchungen haben gezeigt, daß die Schleimhautschicht im drüsenlosen Bereich der Abteilung eins ähnliche Funktionen haben könnte wie bei Rindern.

Das Gebiet der vorderen vesikalen Drüsen besteht aus einem Streifen von 60 - 80 cm Länge, 10 - 20 cm Weite und hat 60 - 70 Drüsen-*vesica*. Der untere Bereich ist groß, der obere klein und wird gebildet aus abwechselnden Lagen von langen und linearen Schleimhautfalten. Es verteilt sich entlang der unteren *vesica* und läuft an der linken Seite der *Cardia* zur vorderen Seite der unteren *vesica*. 20 - 25 Schleimhautfalten aus gut entwickelten Streifen glatter Muskulatur bilden die Muskelfasern der inneren Wand. Die vier langen Schleimhautfalten sind kurz und dünn. Die Aufgaben aller Schleimhautfalten in Abteilung eins sind ähnlich wie der des Abomasums.

Die hintere Drüsenregion verteilt sich entlang der abdominalen Wand der hinteren vesicalen Wand von Abteilung eins, von innen gesehen bildet die Region ein eiförmiges Gebiet mit einer Länge von 50 - 70 cm und einer Weite von 25 - 35 cm, es hat etwa 60 - 70 vesicale Drüsen. Die Struktur ist ähnlich der Drüsen der vorderen *vesica*.

The mucous membrane, however except the lesser curvature( esophagus across this region) consisting similar mucous membrane,the rest of the region of the compartment two with the length of 35--45cm and width of 15--20cm is the vesical region and it forms 140--160 numbers of the vesical glandula which has the similarity with the fore and post vesical glandula region historically taking the exception of the linear mucous folds which is thick and hard, the formula of the folds are parallel with a number of 14--16 strips in average and 3--5 strips exists in two ends of the vesical glandula. The opening is rather small with no iris liked mucous folds and the bottom has odd folds which can be divided into secondary, third and fourth mucous fold.Those folds is jointed together and connected on the bottom wall and it has the similarity with the abomasum historically.

The mucous membrane of abomasum, however except the position of the dorsal neck of the abomasum(The area is 3\*5 cm) have the similar mucous to that of the esophagus ditch, the rest of the region is thin, yellow in color and smooth with the area of 73--84% of its total area on which there are 40--50 longitudinal folds(width 1.5--1.8cm) expended along with the great curvature(80--100cm), lesser curvature(25--50cm) and two side of wall (60--70cm).

The folds in the neck,abdominal, cranial and beginning of the lesser curvature of the abomasum wall are dwarf and jointed as odd network with the area of 1--2 square centimeter.On the other hand, the folds in the position of caudal and great curvature are thick and grave semi-column mucous folds( fixed sample) with a number of 14--21 strips (height 1cm).

Mit Ausnahme der leichten Biegung (Ösophagus quer durch diese Region) aus einer ähnlichen Schleimhaut besteht die Schleimhaut im Rest der Region von Abteilung zwei mit einer Länge von 35 - 45 cm und einer Weite von 15 - 20 cm als vesikale Region, die 140 - 160 vesikale Drüsen besitzt, ähnlich der vorderen und hinteren Drüsenregion, die histologisch einen Ausnahmefall der linearen Schleimhautfalten bildet, die dick und hart ist. Die Falten liegen parallel mit durchschnittlich 14 - 16 Streifen, 3 - 5 Streifen gibt es an den beiden Enden der Vesikaldrüsen. Die Öffnung ist ziemlich klein ohne irisförmige Schleimhautfalten, die untere Seite hat unregelmäßige Falten, die eingeteilt werden können in zweite, dritte und vierte Falten. Diese Falten sind an der unteren Wand miteinander verbunden. Histologisch haben sie Ähnlichkeit mit dem Abomasum.

Die Schleimhaut des Abomasums außer des dorsalen Halses des Abomasums mit einer Fläche von 3 x 5 cm besitzt eine ähnliche Schleimhaut wie der Ösophagusgraben. Der Rest der Region ist dünn, gelb und glatt. 73 - 84 % der gesamten Fläche, auf der 50 - 50 longitudinale Falten liegen (Weite 1,5 - 1,8 cm), erstreckt sich entlang der großen Biegung (80 - 100 cm), der kleineren Biegung (25 - 50 cm) und an zwei Seiten der Wand (60 - 70 cm).

Die Falten in Hals, Bauch, Cranium und Anfang der geringeren Biegung der Abomasumwand sind verkümmert und mit einer Fläche von 1 - 2 Quadratzentimeter zu einem unregelmäßigen Netzwerk verbunden. Andererseits sind die Falten kaudal und in der großen Biegung dick und haben große halbsäulenförmige Schleimhautfalten (*fixed sample*) mit 14 - 21 Streifen von 1 cm Höhe.

Neuere histologische Untersuchungen des Kamelmagens haben gezeigt, daß die vesikalen Drüsen der Abteilungen eins und zwei mit behaarten Schleimhautdrüsen besetzt sind, das Epithel besteht aus einer Schicht Säulenzellen. Die trichterförmige Oberfläche der vesikalen Drüsenregion, genannt Magenrube (= *gastric pit*), ist mit tiefer gelegenen röhrenförmigen Drüsen aus einer einzigen Schicht Säulenzellen verbunden.

The recent historical studies of the camel stomach have shown that the glandula vesical of the compartment one and two are placed with the hairy glandula mucous and its epithelia is the single columnar cell. The surface of the glandula vesical region forms a funnel like what is called gastric pit with which the deeper tubular gland consisted by single columnar mucous cell is linked.

By comparison with horse and pig, the glandula cardiaca of camel is shorter, straighter and less branch tubular gland. The proper layer of the camel stomach has additional serous cell, acidophil granular cell, mast cell and lymph node of which some of node extended into mucous layer. The rest of the region of non-glandula vesica of the stomach is all placed by the mucous membrane identical with that of the oesophagus.

Nearly 4/5 part of the mucous membrane of abomasum placed completely by single columnar epithelia is thin and grey in color with similar historical structure to that of glandula vesica region of the compartment one and two.

The glands listed above are mucous type of gland secreting considerable amount of  $\text{HCO}_3$  and a little  $\text{PO}_4$  which buffers the volatility fatty acid derived from the degrading cellulose. So camel has powerful digesting ability of cellulose.

The motility of the compartment one and two follows a sequence of contracting start from the lower vesica and upper vesica to the compartment two. By specific, While the glandula region of upper vesical contracting the upper vesica itself follows immediately, the inner contents of gland is excreted subsequently. The contracting of upper vesica results in the ruminating and lower vesica contracting result in eructation. The functions of the glandula vesica region coordinated with the distribution of its muscles. As the muscles in base of the glandula vesica and vertical muscles in vesica wall are in flaccid, the longitudinal muscle of stomach wall contracts, the internal foods are expelled consequently into glandula vesica. If all of the muscles move in reverse, the contents in glandula vesica is excreted.

The rest of 1/5 part of the mucous of abomasum is the region rich in pylorica and basal gastric glands. The mucous membrane in the base gastric gland region is thick and shaped in semi-column longitudinal folds. Its epithelia is single layer columnar cell covered by 0.3mm thick gastric pit which branches two or more linking with gland body. The basal gastric gland locates in the proper layer of mucous membrane and shaped in curve and branch tubular gland. Histologically, basal gastric gland is consisted by neck mucosa, main and wall cell. The mucous membrane in pylorica gland region is flat in which the pylorica gland is existed and has the similar features and structures with that of other livestock.

Verglichen mit Pferd und Schwein ist die *glandula cardiaca* des Kamels kürzer, gerader und hat weniger verzweigende röhrenförmige Drüsen. Der Kamelmagen ist ausgekleidet mit zusätzlichen schleimabgebenden Zellen, azidophilen Granularzellen, Mastzellen und Lymphknoten, wobei einige Knoten in die Schleimhautschicht hineinragen. Der Rest des Magengebietes ohne *vesica*-Drüsen ist ausgekleidet mit einer Schleimhautschicht wie der Ösophagus.

Fast 4/5 der Schleimhaut des völlig mit einem einschichtigen Säulenepithel ausgekleideten Abomasums ist dünn und deckt mit einer ähnlichen histologischen Struktur wie die *vesica*-Drüsenregionen von Abteilung eins und zwei.

Die oben aufgeführten Drüsen sind vom schleimabsondernden Typ mit einer beträchtlichen Menge von  $\text{HCO}_3$  und etwas  $\text{PO}_4$ , was die flüchtigen Fettsäuren aus der zersetzten Zellulose abpuffert. Damit besitzt das Kamel eine mächtige Verdauungsfähigkeit für Zellulose.

Die Motilität der Abteilungen eins und zwei besteht aus einer Sequenz von Kontraktionen, die von der unteren *vesica* und der oberen *vesica* ausgehend zur Abteilung zwei laufen. Während die Drüsenregion der oberen *vesica* kontrahiert, folgt die obere *vesica* sofort, wobei die Inhalte der Drüse ausgestoßen werden. Die Kontraktion der oberen *vesica* hat das Wiederkäuen zur Folge und die Kontraktion der unteren *vesica* das Aufstoßen. Die Funktionen der Vesica-Drüsenregion sind mit der Verteilung ihrer Muskeln koordiniert. Wenn die Muskeln an der Basis der *vesica*-Drüsen und die vertikalen Muskeln in der *vesica*-Wand erschlafft sind, kontrahiert der Längsmuskel der Magenwand, und die Inhalte werden in der Folge in die *vesica*-Drüsen ausgestoßen. Wenn sich alle Muskeln entgegengesetzt bewegen, wird der Inhalt der *vesica*-Drüsen ausgestoßen.

Das restliche Fünftel der Schleimhaut des Abomasums ist ein Gebiet reich an Pylorus- und basalen Gastraldrüsen. Die Schleimhaut im Gebiet der basalen Gastraldrüsen ist dick und in halbsäulenförmigen Längsfalten geformt. Sein Epithel besteht aus einer Schicht von Säulenzellen und ist überdeckt mit 0,3 mm dicker *gastric pit*, die sich in zwei oder mehr Äste verzweigt und mit dem Drüsenkörper vereinigt. Die *basal gastral gland* liegt in der eigentlichen Schleimhautschicht, ist bogenförmig und läuft in einer röhrenförmigen Drüse aus. Histologisch besteht die *basal gastral gland* aus Halsschleimhaut, Haupt- und Wandzellen. Die Schleimhautmembran im Gebiet der Pylorusdrüsen ist flach. Darin liegt die Pylorusdrüse, die ähnliche Eigenschaften und Strukturen aufweist wie die anderer Tiere.

### 3.3.5 Intestine, liver and pancreas

Small intestine:

Length: 27--33m.

Consisting: Duodenum, jejunum and ileum.

**Duodenum:** The duodenum follows the stomach immediately with the length of 2.0--2.6m. It is here that the ducts from the liver and pancreas open. It links the pyloric in the beginning and jejunum in the end. The duodenum can be divided into three parts, of which the first part is the shortest and swelled in curviness called swelling part, this part located in the right ribs region. The second part is the longest of the three what is called mesoduodenum with which the end loop of the colic is connected. The third part is coiled with the end of the colon.

**Jejunum:** The Jejunum follows the duodenum with the length of 25--30m and the diameters of 4--6cm. It is connected with anterior edge of abdominal end loop of colon and the upper center of coiling loop of the colon through the 50--70 cm wide mesojejunum, itself spines in right ilium, loin and navel region of abdominal cavity.

**Ileum:** The ileum is the end of the small intestine with the length of 30--50cm and the diameters of 4--5cm. It has thick wall and is connected with lesser curvature of the caeca through the ligament of ileum-caeca.

The wall of small intestine has the numbers of 350--660 lymph nodes in which the ileum is redundant in the lymph nodes and followed by jejunum, there is few existing in the duodenum.

### 3.3.5 Darm, Leber und Pankreas

Dünndarm:

Länge: 27 - 33 m.

Bestandteile: Duodenum, Jejunum und Ileum

**Duodenum:** Das Duodenum folgt mit einer Länge von 2,0 - 2,6 m unmittelbar auf den Magen. Hier hinein öffnen sich die Gänge von Leber und Pankreas. Es verbindet Pylorus und

Jejunum. Das Duodenum kann dreigeteilt werden, der erste Teil ist der kürzeste und bogenförmig verdickt, der Schwellteil. Dieser Teil liegt im Gebiet der rechten Rippen. Der zweite Teil ist der längste der drei und heißt Mesoduodenum. Damit ist die Endschleife des *colic* verbunden. Der dritte Teil ist mit dem Ende des Colons zusammengerollt.

**Jejunum:** Das Jejunum folgt auf das Duodenum mit einer Länge von 25 - 30 m bei einem Durchmesser von 4 - 6 cm. Es ist mit dem vorderen Rand der abdominalen Endschleife des Kolons und der oberen Mitte der zusammengerollten Schlinge des Kolons durch das 50 - 70 cm weite Mesojejunum verbunden. Es läuft in rechtes Ilium, Hüfte und Nabelgegend der Leibeshöhle.

**Ileum:** Das Ileum bildet das Ende des Dünndarms mit einer Länge von 30 - 50 cm und einem Durchmesser von 4 - 5 cm. Es hat eine dicke Wand und ist verbunden mit der geringeren Biegung der Caeca durch das Ligament von Ileum - Caeca.

Die Wand des Dünndarms hat 350 - 660 Lymphknoten. Die meisten davon hat das Ileum, darauf folgt das Jejunum. Im Duodenum gibt es nur wenige.

Large intestine:

Length: 15m.

Consisting: Caeca, Colon and rectum.

**Caeca:** The caeca is a tubular intestine in arch shape with the length of 50--60cm, the diameters of 8--10cm and the volume of 1--1.5L. The caeca runs down toward the front direction through right ilium region to navel region. The caeca forms great curvature by the convex edge and lesser curvature by the concave edge linked the ligament of ileum-caeca.

Conjunction of the ileum and caeca is located on the beginning of the lesser curvature of caeca and it is here that the ileum opens to the caeca and the colon.

**Colon:** The colon is 13--16 meters long which consists coiling loop, ending loop and mesocolon.

The coiling loop of the colon looks like the snail in shape and locates through out of the left ilium, left abdominal inguinal ring, pubis and navel regions of the abdominal cavity.

The ending loop of the colon is 2.5--3.0 meters long and 3--4cm in diameters which is located in the right ribs, loin and pubis regions of the abdominal cavity. It is here that the colon convoluted in five times and connected with the third part of the duodenum and pancreas through the connecting tissues.

Mesocolon: The mesocolon is 0.6-1 meter long and 4--8 cm in diameters which is connected to the top wall of the abdominal cavity through the mesocolon behind the fourth lumbar vertebrae.

**Rectum:** The rectum is 20--25 cm long and 8--10 cm in diameters without enlarged position. The rear half of the rectum is located behind the abdominal cavity. The fore half is covered by the peritoneum in its abdominal surface and lateral surfaces, the dorsal surface of the rectum is connected to the top of the pelvis through the connecting tissues. In female the uterus, vagina, urinary bladder, ureter and urethra, in male the urinary bladder, urethral fold, prostate gland, ureter and bulbourethral gland are under the rectum.

**Anus:** The ecto-sphincter ani muscle is well developed. When the anus is contracting, the cycle mucous fold existed between the anus tube and the rectum changes thicker to form the ento-sphincter ani muscle.

Dickdarm:

Länge: 15 m.



Bestandteile: Blinddarm, Colon und Rektum

**Blinddarm:** Der Blinddarm ist ein tubenförmiger, in einem Bogen geformter Darmbestandteil von 50 - 60 cm Länge, 8 - 10 cm Durchmesser und einem Volumen von 1 - 1,5 l. Er läuft abwärts nach vorn durch die rechte Ilius- und Nabelregion. Der Blinddarm bildet am konvexen Rand einen großen Bogen und einen kleineren Bogen am konkaven Rand und ist mit dem Gewebe von Ileum-Caecum verbunden.

Ileum und Caeca treffen am Anfang der kleineren Biegung des Blinddarms zusammen. An dieser Stelle öffnet sich das Ileum zum Blinddarm und Colon.

**Colon:** Der Dickdarm ist 13 - 16 m lang und besteht aus gerollter Schlinge, endender Schlinge und Mesocolon.

Die gerollte Schlinge des Colons sieht wie eine Schnecke aus und liegt links vom Ilium, dem linken inguinalen Unterleibsring, Pubis und Nabel in der Unterleibshöhle.

Die Endschleife des Colons ist 2,5 - 3,0 m lang und hat 3 - 4 cm Durchmesser. Sie liegt in der Leibeshöhle in den Gebieten unter den rechten Rippen, der Lenden und der Scham. Hier krümmt sich das Colon fünfmal, es ist mit dem dritten Teil des Duodenums und der Pankreas durch die verbindenden Gewebe verbunden.

Mesocolon: Das Mesocolon ist 0,6 - 1 Meter lang und hat 4 - 8 cm Durchmesser. Es ist mit der oberen Wand der Unterleibshöhle durch das Mesocolon hinter dem vierten Rückenwirbel verbunden.

**Rektum:** Das Rektum ist 20 - 25 cm lang und hat 8 - 10 cm Durchmesser ohne vergrößerte Teile. Die hintere Hälfte des Rektums liegt hinter der Unterleibshöhle. Die vordere Hälfte wird vom Peritoneum an seinen Oberflächen zum Unterleib und zu den Seiten bedeckt. Die dorsale Oberfläche des Rektums ist durch verbindende Gewebe mit der Oberseite des Pelvis verbunden. Beim weiblichen Tier liegen Uterus, Vagina, Harnblase, Harnleiter und Harnröhre unter dem Rektum, beim männlichen Harnblase, Harnleiterfalte, Prostata, Harnröhre und bulbourethrale Drüse.

**Anus:** Der Aftermuskel *ecto-sphincter* ist gut entwickelt. Wenn der Anus kontrahiert, wird die runde Schleimhautfalte zwischen Anusschlauch und Rektum dicker und bildet den Anusmuskel *ento-sphincter*.

Liver

*The liver with weight of 11--27kg is well-developed and shaped in triangle. It is located in the right ribs.*

*Camel has relatively well developed liver with the weight of 11--27kg and it shows in triangle shape and dark brown in color, the locality of the liver in camel is of right ribs region. The post upper angle of the liver deepens into the region of upper half of the twelfth rib as far as 2--3cm. The outer angle expended into the lower region of the tenth rib. The cava inferior vena concave appearance on its inner limbus in which the cava inferior vena existing. The post outer limbus is sharp and thin and fore outer limbus is sawtooth-shaped in which on the middle showing the navel print, through the ligament falciform hepatis it connected to the bottom of the abdominal and the diaphragm. Specifically, the convex surface of the liver links to the diaphragm and the uneven splanchnic face consisted the liver port and the cleft. The camel liver can be divided into the three lobes which are left lobe, central lobe and the right lobe, the lobulation in the camel liver is not well as other mammals. The central lobe can be subdivided into small units of quadrangularis lobe and caudatus lobe which has mamillary process and caudatus process on it.*

In general, camel liver enriches in connecting tissues and its lobules are showed obviously. The liver portal canal region enriches in the elastica fibre and the surroundings of the centriole vein enriches in the collagen fibers.

The camel lacks the gall-bladder and the liver canal is 8cm long running from the port and it is here that pancreas canal and duodenum open.

Ligament of the liver: The coronarium hepatis ligamentum connects between the inner limbus of the liver and the diaphragm.

The post superior angle of the liver is connected to the diaphragm in the right corner through the post superior ligament. The ligament hepatorenal connects both the post superior angle of the liver and the right kidney. The fore inferior ligament connects between the inner limbus of the liver and the diaphragm. A poor developed ligament of falciform hepatis connects between the central face of the liver, diaphragm and the basal wall of the abdominal cavity. The teres ligament covers on the free limbus of the falciform hepatis ligament and it is often absent in the aged camel.

## Leber

Die Leber ist mit einem Gewicht von 11 - 27 kg gut entwickelt und hat Dreiecksform. Sie liegt unter den rechten Rippen. Sie hat braune Farbe. Der hintere obere Winkel der Leber taucht in das Gebiet der oberen Hälfte der zwölften Rippe 2 - 3 cm ein. Die äußere Ecke dehnt sich in die untere Region der zehnten Rippe aus. Die Vene *cava inferior* ist konkav an ihrem inneren Bogen, wo die Vene *cava inferior* liegt [engl. Text unklar] Der hintere äußere Bogen ist scharf und dünn und der vordere äußere Bogen sägezahnartig gekerbt, wobei sich in der Mitte der Abdruck des Nabels zeigt. Durch das Gewebe *falciform hepatis* ist er verbunden mit der Unterseite des Bauches und dem Zwerchfell. Als Besonderheit ist die konvexe Oberfläche der Leber mit dem Zwerchfell verbunden. Die unebene Oberfläche der Eingeweide wird durch Leberpforte und Spalte gebildet. Die Kamelleber kann in drei Lappen eingeteilt werden, linken, mittleren und rechten. Die Lappenbildung der Kamelleber ist nicht so ausgeprägt wie bei anderen Säugetieren. Der mittlere Lappen kann unterteilt werden in kleinere Einheiten, den rechteckigen Lappen und den Schwanzlappen, der eine *mamillary*-Ausstülpung und eine schwanzartige Ausstülpung hat.

Allgemein ist die Kamelleber reich an Bindegewebe, und ihre Lappen sind deutlich erkennbar. Der Bereich des Kanals zur Leberpforte ist reich an elastischen Fasern und die Umgebung der *centriole*-Ader an Kollagenfasern.

Das Kamel hat keine Gallenblase, der Leberkanal ist 8 cm lang und mündet in der Leberpforte, wo sich Pankreaskanal und Duodenum öffnen.

Ligament der Leber: Das *Ligamentum coronarium hepatis* verbindet den inneren Lappen der Leber mit dem Zwerchfell.

Die hintere obere Ecke der Leber ist mit dem Zwerchfell an der rechten Ecke verbunden durch das *post superior* Ligament. Das *ligament hepatorenal* verbindet den hinteren oberen Winkel der Leber mit der rechten Niere. Das vordere untere Ligament verbindet den inneren Lappen der Leber und das Zwerchfell. Ein wenig entwickeltes Ligament *falciform hepatis* verbindet die mittlere Vorderseite der Leber, Zwerchfell und untere Wand der Abdominalhöhle. Das *teres*-Band überdeckt den freien Lappen des *falciform hepatis*-Bandes und fehlt beim alten Kamel oft ganz

## Pancreas

Pancreas is weighted in the range of 250--320g and showed in red color. It is located under the position between the thoracic and the fifth lumbar vertebrae, and it can be divided into a body, a left lobe and a right lobe. The body lies under the liver port and it is here that the portae vena runs through. The left lobe is narrow long which runs from the body to the central outer limbus of the left kidney along with the left face of the ending loop of the colon. The right lobe is short and wide which runs from the body to the central endo-limbus of the right kidney along with the right face of the ending loop of the colon

Pancreatic duct formed by the subduct of the left and right loops is jointed with the liver canal in the pancreas body.

## Pankreas

Die Pankreas wiegt zwischen 250 und 320 g und ist rot. Sie liegt zwischen Brustkorb und fünftem Lendenwirbel. Man kann sie einteilen in einen Körper, einen linken und einen rechten Lappen. Der Körper liegt unter der Leberpforte, wo läuft die Pfortvene durchläuft. Der linke Lappen ist schmal, lang und läuft vom Körper zum zentralen äußeren Lappen der linken Niere, zusammen links neben der Endschleife des Colons. Der rechte Lappen ist kurz und weit. Er läuft vom Körper zjm zentralen *endo-limbus* der rechten Niere zusammen mit der rechten Seite der Endschleife des Colons.

Der Pankreaskanal bildet sich aus den Nebenanälen aus linkem und rechten Schleifen und vereinigt sich mit dem Leberkanal innerhalb der Pankreas.

Minus omentum, Majus omentum and The folds of the stomach and the pancreas

The minus omentum links the liver, abomasum and the enlarged position of the duodenum and it is thick and lacking of reticula feature.

The majus omentum is scattered and formed the omental bursa which covers on the upper vesica of the compartment one, the ileum and the pylorica. And it is thin and reticulated.

The folds of the stomach and the pancreas are the one which links the liver, the ending loop of colon, the pylorus region and the enlarged position of the duodenum. There are the pancreas body, the pancreas duct, liver canal, portae vena, and some blood tube and nervous distributed in the liver and the stomach, existed in the folds of the stomach and pancreas.

## Kleines Omentum, großes Omentum und falten des Magens und der Pankreas

Das kleine Omentum verbindet Leber, Abomasum und den vergrößerten Teil des Duodenums. Es ist dick und hat keine Eigenschaften des Retikulums.

Das große Omentum ist verteilt und bildet die *omental bursa*, welche die obere *vesica* von Abteilung eins, das Ileum und Pylorus überzieht. Es ist dünn und netzförmig.

Die Falten des Magens und der Pankreas verbinden Leber, Endschleife des Colons, Pylorusregion und vergrößerten Teil des Duodenums. Dort liegen der Körper der Pankreas, der Pankreaskanal, Leberkanal, portae venae und einige Blutgefäße und Nerven, die sich auf Leber und Magen verteilen und auch in den Falten des Magens und der Pankreas vorhanden sind.

### 3.4 Respiratory System

The respiratory system consists of nasal cavity, pharynx, throat, trachea, bronchus and lung. Camel has cleft and small nasal opening and the nasal cavity is narrow, in which the fore concave of the nasal septum cartilage links with the membranous septum nasi. large upper nasal concha, small lower nasal concha and large sieve nasal concha are the characters of the camel nasal cavity, of which the sieve nasal concha is formed in the bubbles shape and stretched between the upper concha and lower concha.

The throat is long with a large and wide glottis cleft. The throat cavity is narrow without the sacculus larynges.

The trachea divided into right and left primary bronchi, each of which enters its lung somewhat anterior and dorsal of the center, it consisted 80 C-shape cartilages (55 in neck and 25 in chest). The lung is as same as the horse's which is poor lobulated.

The mediastinum septum is dense without hole on it.

The thyreoidea glandula consisted of two lobes and a ditch and locates on the position of first to fourth C-shaped cartilage. Each lobe in egg shape and dark brown color connects to the trachea through the connective tissue. The parathyroid gland is located before the thyreoidea gland. The follicle of the thyreoidea gland is uneven some of which is tubate and others is branch in shape and consisted by single cuboidal epithelium.

### 3.4 Atmungssystem

Das Atmungssystem besteht aus Nasenhöhle, Pharynx, Kehle, Luftröhren, Bronchien und Lunge. Das Kamel hat gespaltene kleine Nasenöffnungen, die Nasenhöhle ist eng, wobei der vordere konkave Teil des Knorpels der Nasenscheidewand mit dem membranartigen *septum nasi* verbunden ist. Charakteristika der Nasenhöhle des Kamels sind große obere nasale Muscheln, kleine untere nasale Muscheln und große siebförmige Muscheln. Die siebförmigen nasalen Muscheln haben Blasenform und liegen zwischen oberer und unterer Muschel. Die Kehle ist lang und hat eine große, weite Glottisspalte. Die Rachenhöhle ist schmal, der Kehlkopf ist nicht abgekapselt.

Die Luftröhre teilt sich in rechte und linke Hauptbronchien, von denen jede in ihre Lungenflügel etwas dorsal vor dem Zentrum eintritt. Sie hat 80 C-förmige Knorpel (55 im Hals und 25 im Brustkorb). Die Lunge gleicht der des Pferdes, die wenige Lappen hat.

Das *mediastinum septum* ist geschlossen und hat kein Loch.

Die Schilddrüsen bestehen aus zwei Flügeln und einem Graben und liegen bei den ersten bis vierten C-förmigen Knorpeln. Jeder Flügel ist eiförmig, dunkelbraun und ist durch das Bindegewebe mit der Luftröhre verbunden. Die Nebenschilddrüse liegt vor der Schilddrüse. Das Follikel der Schilddrüse ist nicht eben, ein Teil ist schlauchförmig, der andere Teil hat verzweigte Form und besteht aus einer Schicht würfelförmigen Epithels.

### 3.5 Urogenital system

The system consisted of kidney, ureter, urinary bladder and urethra.

The kidney of the camel is similar to that of the horse histologically which is the type of the single papillary kidney. The camel's kidney lacks of lobation but has remarkable ridges. It is the fact that the camel like other desert lived animal has well developed pyramid, the loop of Heule in the kidney unit is longer than that of the cattle.

The features of the ureter, urinary bladder and urethra are as same as that of other mammals.

### 3.5 Urogenitalsystem

Das System besteht aus Niere, Harnleiter, Harnblase und Harnröhre.

Die Niere des Kamels ähnelt histologisch der des Pferdes vom Typ der Niere mit einzelnen Papillaren (*single papillary kidney*). Die Kamelnieren sind nicht in Lappen aufgeteilt, haben aber bemerkenswerte Längsrücken. Es ist Tatsache, daß das Kamel wie andere in der Wüste lebende Tiere gut entwickelte Pyramiden besitzt, die Heulesche Schleife (*loop of Heule*) in der Niere ist länger als bei Rindern.

Merkmale von Harnleiter, Blase und Harnröhre sind die gleichen wie bei anderen Säugetieren.

### 3.6 Reproductive system

#### 3.6.1 Reproductive system of the female

The reproductive system of the female camel consisted of ovary, oviduct, uterus, vagina and urogenital sinus.

**Ovary:** The ovary is tipped on the uterus through the mesoovarium connected to the ilium and fore pubis and it is shaped like egg without ovulatory fossa. The camel ovaries differ in size from right and left in the time of non corpus luteum and follicles present and the left ovary is 3.2--3.5cm

long, 2.1--2.5cm in width and 0.8--1.4cm in thickness while the right ovary is 2.8--3.5cm long, 2.2--3.0cm in width and 0.6--1.2cm in thickness. Histologically, the structure of the camel ovary is much same as that of the cattle. The length of the ovigerous cord which suspends the ovary on the mesoovarium and ovarii proprium ligamentum is 1.2--2.0cm and the cord can be fixed as an assistance during the rectum diagnose.

**Oviduct:** The oviduct is the curved tube which is 20--25cm long and the ovarian sac is very large and can be subdivided into external and internal vesica. The ovarian sac is the somewhere that the oviduct ostium opens to the basal wall of the external vesica which is considered as the funnel in other animals. The ovarian crown is a tubular thin channel which is covered in the urethra folds and the uterine broad ligament, it is a result of the deterioration of the Wolffian body which runs from the upper limbus of the uterus horn to the ovigerous cord.

**Uterus:** The camel uterus is a type of the duplex from external view or departitus from internal view. The horns differ in size, of which the left horn is larger and as 1--4cm or 0.5--1.4cm longer than the right in adult and newborn respectively. The infant is often seen in the left horn.

The uterus body is 8.5--9.5cm long without the dorsal ditch in which the mucous starts from the basal uterus and forms the longitudinal septum backwards which divides most of the uterus into two parts. Therefore it is satisfactory that the camel uterus may be considered as the departitus type.

The uterine mucous is similar to that of the horse without uterine mound. The placenta is diffusa type of its kind in camel.

**Cervix:** The cervix is 5.0--6.5cm long and 3--4 in diameter which placed in the forepubis region and it can not be easily manipulated during the rectum diagnose. The mucous in the cervix generally forms 3--4 cycle folds with the height of 0.5--1cm which composes the internal port of the cervix, and it is here that the folds gradually arise to 1cm and forms the external port.

The length of the vagina in cervix region is 1--1.5cm with diameter of 2--2.5cm.

## 3.6 Fortpflanzungsorgane

### 3.6.1 Fortpflanzungsorgane des weiblichen Tieres

Das Fortpflanzungssystem des weiblichen Kamels besteht aus Eierstock, Eileiter, Uterus, Vagina und urogenitalem Bogen.

**Eierstock:** Der Eierstock sitzt auf dem Uterus, ist mit dem Mesoovarium mit dem Ilium und dem vorderen Schambereich verbunden und ist eiförmig, er hat keine *ovulatory fossa*. Die Ovarien des Kamels sind links und rechts unterschiedlich groß, wenn kein *corpus luteum* und Follikel vorhanden ist. Der linke Eierstock ist 3,2 - 3,5 cm lang, 2,1 - 2,5 cm breit und 0,8 - 1,4 cm dick, während der rechte Eierstock 2,8 - 3,5 cm lang ist, 2,2 - 3,0 cm breit und 0,6 - 1,2 cm dick. Histologisch ist der Bau des Eierstocks des Kamels dem des Rindes sehr ähnlich. Die Länge des *ovigerous cord*, das den Eierstock am Mesoovarium und *ovarii proprium ligamentum* hält, beträgt 1,2 - 2,0 cm. Das Band kann bei der rektalen Untersuchung zur Hilfe fixiert werden.

**Eileiter:** Der Eileiter ist ein gebogener Tubus von 20 - 25 cm Länge, und der *ovarian sac* ist sehr groß und kann in externe und interne *vesica* unterteilt werden. Der *ovarian sac* liegt etwa dort, wo sich das Eileiter-*ostium* zur unteren Wand der externen *vesica* öffnet. Bei anderen Tieren betrachtet man dies als Trichter.

Beim *ovarian crown* handelt es sich um einen röhrenförmigen dünnen Kanal, der von Harnleiterfalten und dem breiten Uterusband umgeben ist. Dies ist das Ergebnis der Verkümmernung des Wolffschen Körpers, der vom oberen Rand (*limbus*) des Uterushorns zum *ovigerous cord* läuft.

**Uterus:** Der Uterus des Kamels hat von außen gesehen Duplexform, von innen Departitusform. Die Hörner unterscheiden sich in ihrer Größe, wobei das linke Horn größer ist, beim Erwachsenen 1 - 4 cm und beim Neugeborenen 0,5 - 1,4 cm länger. Das Junge ist oft im linken Horn anzutreffen.

Der Körper des Uterus ist 8,5 - 9,5 cm lang, hat keinen dorsalen Graben, wobei die Schleimhaut im basalen Uterus beginnt und das lange Septum nach hinten bildet, die den größten Teil des Uterus in zwei Teile teilt. Daher kann man den Uterus des Kamels als dem Departitus-Typ zugehörig betrachten.

Die Schleimhaut des Uterus ist ähnlich wie beim Pferd ohne uterinen Wall (*uterine mound*). Die Plazenta beim Kamel ist in ihrer Art vom diffusen Typ.

**Cervix:** Die Cervix ist 5,0 - 6,5 cm lang und hat 3 - 4 cm Durchmesser. Sie liegt im vorderen Schambereich und kann während der rektalen Untersuchung nicht leicht manipuliert werden. Die Schleimhaut in der Cervix bildet normalerweise 3 - 4 kreisförmige Falten von 0,5 - 1 cm Höhe, sie bildet den inneren Ausgang der Cervix, und hier verdicken sich die Falten allmählich zu 1 cm und bilden den äußeren Ausgang.

Die Länge der Vagina in der Cervixregion beträgt 1 - 1,5 cm, sie hat einen Durchmesser von 2 - 2,5 cm.

Vagina and the urogenital sinus

**The vagina :** Vagina is a reproductive channel which is 25--30cm long and located in the pelvic. The large external and the narrow internal part are characterized with several large cycle folds.

**Urogenital sinus:** The urogenital sinus is 5--7cm long and its mucous is in pink color. The vestibularis major glandula is well developed in the camel and opens in somewhere of diverticulum on lateral wall of the urethra. The lower urethra diverticulum in camel is as same as that of the cattle with the depth of the 4--5cm. In the clinical generally it has to be careful when the catheterization is implemented since the deep lower diverticulum. The well developed urogenital corpus spongiosum is under the mucous of the urogenital sinus and it is here that links with corpus spongiosum of the urethra and clitoris.

**Urogenital opening:** The urogenital opening locates under the anus and lips are linked on the lateral sides of the opening. Between the lips where is called opening cleft with the length of the 4.5--6.5cm and under which is the clitoris.

**Uterine broad ligament:** The uterine broad ligament is the one which links the ovary, oviduct and uterus through the left and right ligaments.

**The arteries of the reproductive organ:** It is characterized that the reproductive organ of female camel has uteroovarian artery and uterine caudal artery and no uterine media artery.

Uteroovarian originates from the abdominal aorta and branches into two sides of the ovary and uterus.

Uterine caudal artery is subbranches the vagina artery, anterior bladder artery, media bladder artery and urethra artery.

The urogenital artery is characterized as the part which starts from beginning of the urogenital artery and ends to vagina and it can be handled during the rectum palpation.

Nerves in the urogenital organ: All the nerves in the urogenital organ are the branches of the posterior ventralis and one from the second and the third sacralis.

## Vagina und urogenitaler Bogen

**Vagina:** Die Vagina ist ein reproduktiver Kanal von 25 - 30 cm Länge und liegt im Becken. Der große externe und der schmale interne Teil sind durch mehrere große kreisförmige Falten charakterisiert.

**Urogenitaler Bogen:** Der urogenitale Bogen ist 5 - 7 cm lang, seine Schleimhaut ist rosa. Die *vestibularis major*-Drüse ist beim Kamel gut entwickelt und öffnet sich in der Gegend des *diverticulum* an der äußeren Wand des Eileiters. Das untere Eileiter-Divertikel beim Kamel gleicht dem des Rindes mit einer Tiefe von 4 - 5 cm. Wegen des tiefen unteren Divertikels muß man bei der Behandlung mit Katheter sorgfältig sein. Das gut entwickelte urogenitale

*corpus sangiosum* liegt unter der Schleimhaut des urogenitalen Bogens. Hier vereinigt es sich mit *corpus sangiosum* des Harnleiters und der Klitoris.

**Urogenitale Öffnung:** Die urogenitale Öffnung liegt unter dem Anus, die Lippen sind an den Seiten der Öffnung verbunden. Zwischen den Lippen öffnet sich eine Spalte von 4,5 - 6,5 cm Länge. Darunter liegt die Klitoris.

**Breites Uterusband:** Das breite Uterusband verbindet Ovarium, Eileiter und Uterus durch seine linken und rechten Bänder.

**Arterien der Fortpflanzungsorgane:** Charakteristisch für die Organe des weiblichen Kamels sind äußere Ovarialarterie, *Arteria uterina caudalis*, aber keine *A. uterina media*.

Die *Uteroovarica* zweigt von der Vaginalarterie ab und verzweigt sich dann zu den beiden Seiten des Eierstocks und des Uterus.

Die *A. uterina caudalis* verzweigt zur Vaginaarterie, der vorderen Blasenarterie, der mittleren Blasenarterie und der Harnleiterarterie.

Die Urogenitalarterie endet in der Vagina und kann bei rektaler Untersuchung getastet werden.

**Nerven im Urogenitalsystem:** Alle Nerven im Urogenitalsystem zweigen vom *posterior ventralis* ab, nur einer vom zweiten und dritten *sacrolis*.

### 3.6.2 Male's urogenital system

The urogenital system in male camel includes the testis, epididymis, ejaculatory duct, prostate gland, Cowper's gland, penis, prepuce and scrotum.

**Testis, epididymis and scrotum:** The testis in camel is pea-shaped and in size of 8\*5\*4cm of the left one and 7\*5\*4cm of the right one in adult. The lower limb is free while the upper limb is convex and the upper limb is flat and fixed. The epididymis is well developed and its location is similar to the pig. Camel has smaller scrotum with red color and poor developed scrotal ligament.

**Ejaculatory duct and spermatic cord:** The spermatic cord is the remarkable folds which is formed by the abdominal muscles and the testicular levator muscle in camel is not obvious. The thin ejaculatory duct is covered in each fold without an obvious enlarged position, in which the beginning part is thinner and in convexity and the tube wall of ending part of 15--18cm is thickened and formed an enlarged position.

The abdominal inguinal ring is narrow in camel, so the hernia of it is rarely found in camel.

**Secondary sex glands:** The male camel has prostate gland and Cowper's gland and no bulbourethralis gland.

**Prostate gland:** The prostate gland is tubular gland and divided into the body and extending parts. The body, colored in grey-white and shaped in round plate, is well-developed and located in the dorsal face of the beginning of pelvic, in which its fore part extends forwards and covers on the dorsal face of the bladder's neck and its hind part connects to the beginning of the pelvic.

The small extending part is poorly developed and located on the pelvic of prostate gland region.

**Cowper's gland:** The number of the Cowper's gland, colored in grey-yellow and shaped in ball, is two and located on the dorsal limb of end of the pelvic, on which the thick muscle of the gland is covered. Each of the gland has one duct in length of 2cm which runs towards along with the dorsal wall of the urethra and opens in the V-shaped fossa in the dorsal lateral mucous of the urethra. The Cowper's gland in camel is divided into A, B and C types. The A type is made by single high column cell and its nucleus is shaped in plate and located basal position in cytoplasm. The B type is on the basal position in slight red cytoplasm. The C type is composed by the cells from the region of A and B type. The A type is a very active type of mucous gland and B or C type are the inactive type glands. The camel in hitting season has more A type gland or more B and C type gland in camel out of hitting season.

**Penis and prepuce:** The penis with sigmoid flexure of camel is similar to that of the cattle and the scrotum is located behind the sigmoid flexure. The forest part of the penis is the meatus of penis in which there is an arytanoidea cartilage existed.

The propuce is a shell made by mucous and skin which is shaped in angle type. The length of the propuce cavity with the largest diameter of 2--3cm is 12--17cm.

**Urethra:** The structure of camel is similar to that of cattle's.

### 3.6.2 Männliches Urogenitalsystem

Zum männlichen Urogenitalsystem des Kamels gehören Testis, *epididymis* (Nebenhoden???), Ejakulationskanal, Prostata, Cowpersche Drüse, Penis, Präputium und Scrotum.

**Testis, Epididymis und Scrotum:** Die Testis beim Kamel ist erbsenförmig und beim Erwachsenen links 8 x 5 x 4 cm, rechts 7 x 5 x 4 cm groß. Der untere Teil ist frei und konvex, der obere flach und befestigt. Die *epididymis* ist gut entwickelt. Ihre Lage ähnelt der des Schweines. Das Scrotum des Kamels ist kleiner, ist rot und hat schwach entwickelte scrotale Bänder.

**Ejakulationskanal und Spermband:** Das Spermband besteht aus auffälligen Faltungen aus Unterleibsschleimhaut. Der *testicl levator*-Muskel fällt beim Kamel nicht auf. Der dünne Ejakulationskanal wird mit den einzelnen Falten eingehüllt, vergrößerte Teile fallen nicht auf. Der Eingang ist dünner und gebogen, und die Rohrwand des Endteils mit 15 - 18 cm ist verdickt und vergrößert.

Beim Kamel ist der abdominale Inguinalring eng, so daß beim Kamel die Hernien hinten liegen.

**Sekundäre Geschlechtsdrüsen:** Das männliche Kamel hat Prostata und Cowpersche Drüse, aber keine *bulbourethralis*.

**Prostata:** Die Prostata ist eine *tubate* [knotenförmig??? schlauchförmig???] Drüse und teilt sich in eigentlichen Drüsenkörper und die hervorstehenden Ausgänge. Der grauweiße und flachrunde Körper ist gut entwickelt und liegt an der dorsalen Vorderseite des beginnenden Pelvis, wobei der Vorderteil nach vorn kommt und die dorsale Vorderseite des Blasenhalses überdeckt und der hintere Teil mit dem Beginn des Pelvis verbunden ist.

Der kleine hervortretende Teil ist schwach entwickelt und liegt auf dem Pelvis in der Prostata-region [???

**Cowpersche Drüse:** Es gibt zwei Cowpersche Drüsen, sie sind graugelb und kugelförmig. Sie liegen auf dem dorsalen *limbus* am Ende des Pelvis, den der dicke Muskel der Drüse bedeckt. Jede Drüse hat einen Leiter von 2 cm Länge. Er läuft an der dorsalen Wand der Harnröhre entlang und öffnet sich in die V-förmige *fossa* in der dorsalen seitlichen Schleimhaut der Harnröhre. Bei Kamelen wird die Cowpersche Drüse in A-, B- und C-Typ eingeteilt. Der A-Typ besteht aus einzelnen hohen Säulenzellen, der Kern ist plattenförmig und liegt im Cytoplasma in basaler Position. Der B-Typ ist in basaler Position im rötlichen Cytoplasma. Der C-Typ setzt sich zusammen aus Zellen der Typen A und B. Der Typ A ist ein sehr aktiver Schleimdrüsentyp, Typ B und C sind inaktive Drüsen. Das Kamel hat in der Deckzeit (*heat season*) mehr Drüsen vom Typ A, außerhalb der Zeit der Hitze mehr vom Typ B und C.



**Penis und Präputium:** Der Penis des Kamels mit *sigmoid flexure* ist ähnlich wie beim Rind. Das Scrotum liegt hinter der *sigmoid flexure*. Der Vorderteil des Penis ist der *meatus* des penis, in dem ein *arytaenoidea*-Knorpel existiert.

Das Präputium ist eine winkelförmige Hülle aus Schleimhaut und Haut. Die Präputiumshöhle ist 12 - 17 cm lang bei einem größten Durchmesser von 2 - 3 cm.

**Harnröhre:** Der Bau ist ähnlich wie beim Rind

### 3.7 Circulatory and nervous system 3.7.1 Heart

Like the other animal camel heart lies in the longitudinal septum and on the left of the central line of the body. The heart is fixed in the position through the connecting of the major artery and the connective tissue under the 2--5th thoracic vertebrae. The left and right atria have very well developed muscle columns on which there are four strips of the cardiac muscles on the left atrium and one on the right atrium. The distributions of the artery and veins on camel heart are in common to that of horse.

## 3.7 Kreislauf und Nervensystem

### 3.7.1 Herz

Wie bei anderen Tieren liegt das Herz des Kamels im longitudinalen Septum links von der Mittellinie des Körpers. Es wird in seiner Stellung unter den 2. bis 5. Wirbeln gehalten durch seine Verbindung mit den Hauptarterien und die verbindenden Gewebe. Linke und rechte Vorkammer haben einen gut entwickelten Muskel mit vier Strängen des Herzmuskels am linken und einem am rechten Atrium. Arterien und Venen des Kamelherzens sind wie beim Pferd verteilt.

### 3.7.2 Blutgefäße

Die Jugularisvene teilt sich beiderseits des Halses. Bei der Behandlung des Kamels wird die Vene häufig für intravenöse Injektionen genutzt.

Die Facialisvene verteilt sich über das Gesicht und wird vom *m. nasalis-labii levator* überdeckt.

Arterien, Venen und Nerven des Kamels sind wie beim Rind verteilt.

### 3.7.2 Blood tube in clinical

Jugularis vena is aparted on each side of the neck. In camel the vena is frequently used in clinical for the intravenous injection.

Facialis vena is the vena distributed on the face and covered by the nasalis-labii levator muscle.

The distributions of the artery, vein and nervous of camel shares similarity with that of cattle.

### 3.7.3 The composition and the function of the blood

The morphology and number of the blood cell

The red cell is known as egg-shaped with the longitudinal diameters of 7.5--8µm and the latitudinal diameters of 3.5--4.5µm. The total number of the red cell in every cubic millimeter is 10--15 millions, and the specific volume is 40%, the hemocytolysis of the red cell is initiated when the red cell is in the hypotonic solution of 0.2%-NaCl, during which the volume of the red cell is enlarged 1.96 times as big as the one in the normal condition. The hemoglobin content is 15.2g/100ml.

### 3.7.3 Zusammensetzung und Funktion des Blutes

#### Morphologie und Anzahl der Blutzellen

Die eiförmige rote Zelle hat einen Längsdurchmesser von 7,5 - 8  $\mu\text{m}$  und einen Dickendurchmesser von 3,5 - 4,5  $\mu\text{m}$ . Die Gesamtzahl der roten Zellen in jedem Kubikmillimeter beträgt 10 - 15 Millionen, das spezifische Volumen ist 40 %. Die Hämozytolyse der roten Zelle wird initiiert, wenn sie sich in einer hypotonischen Lösung von 0,2 % NaCl befindet. Dabei vergrößert sich das Volumen auf das 1,96fache. Der Hämoglobingehalt beträgt 15,23 g/100 ml.

The size of the red cell shows in the table:

Sex	No.	Length(um) Average/Range	Width(um) Average/Range	Area(square um)
Castrated	15	8.38/7.75-9.23	4.66/4.69-5.63	39.05
Female	15	8.53/7.26-9.35	4.37/3.20-5.66	37.28

The total number of the **white cell** in camel is 240 million/cubic um and its classification is as followed:

	Basophil	Acido-phil	Premature Type cell	Stick shaped cell	partition cell	lymphocyte	
Average	0.5	8.0	1.0	6.5	47.6	35.0	1.5
Range	0.1-1.0	2.0-18	0.5-4.0	2.0-8.0	40-78	16-49	03.0

**Tab. 3.2.1 Größe der roten Zellen**

Geschlecht	Anzahl	Länge in $\mu\text{m}$ ; Durchschnitt / Schwankung	Breite in $\mu\text{m}$ ; Durchschnitt / Schwankung	Fläche in $\text{mm}^2$
Kastriert	15	8.38/7.75-9.23	4.66/4.69-5.63	39.05
Weiblich	15	8.53/7.26-9.35	4.37/3.20-5.66	37.28

**Tab. 3.2.2** Die Gesamtzahl der **weißen Zellen** beim Kamel beträgt 240 Millionen pro  $\text{mm}^2$  und gliedert sich wie folgt auf:

	Basophil	Acidophil	noch nicht reife Zellen	stabförmige Zellen	sich teilende Zelle	Lymphozyten	
Durchschnitt	0.5	8.0	1.0	6.5	47.6	35.0	1.5
Schwankung	0,1-1,0	2,0 - 18	0,5 - 4,0	2,0 - 8,0	40 - 78	16 - 49	3.

## CHAPTER 4

### CAMEL HAIR

#### 4.1 The histological property and composition of camel hair

##### 4.1.1 The histological composition of hair

Camel hair can be divided into three parts of shaft, root and hair ball.

**Shaft:** The shaft are the part of hair growth above the surface of skin and it is usually called hair.

**Root:** Root is down grows from epidermis into the inner dermis which connected with shaft on the top and hair ball on the bottom.

**Hair ball:** It is an enlarged part existed in the depth of skin and it is a derived point of the fiber. Since the continues replication of the ball cells, the growth of fiber is maintained.

A part from those three parts there are several organs in the skin preventing and nursery the growth of fiber.

**Hair papilla:** The hair papilla is an organ which supplies nutrition to the fiber and regulates the growth of fiber through the nervous system. Papilla is connected with the ball through the connective tissues in which there are enormous micro-blood tube and the ends of nervous.

**Hair sheath:** The hair sheath is a tube which composed by epidermis cells and surrounding the roots.

**Hair follicle:** It is connective tissue which forms the membrane of the sheath.

**Sebaceous gland:** It is positioned beside the sheath and drains into the sheath. The secretion has a function of nursery and prevent the growth of fiber. Oily secretion mixed with sweat becomes suint.

**Sweat gland:** It is positioned in the depth of inner-skin and composed by epidermis cells. It drains directly into the follicle.

the physiological function of sweat is to regulate body temperature and pull out the metabolic substances from the body.

Erectors pilorum muscle: It is a kind of smooth muscle which links sebaceous gland in one side and epidermis in another side. Because the contracting of the muscle, the functions of regulating secretion of sweat and sebaceous gland and circulation of lymph.

## Kapitel 4

# Kamelhaar

#### 4.1. Histologische Eigenschaften und Aufbau des Kamelhaars

##### 4.1.1 Histologische Zusammensetzung des Haars

Kamelhaar kann unterteilt werden in Schaft, Wurzel und Haarball

**Schaft:** der Schaft ist der Teil des Haares, der über die Hautoberfläche hinausgewachsen ist und normalerweise Haar genannt wird.

**Wurzel:** Die Wurzel wächst aus der Epidermis in die innere Dermis und ist oben mit dem Schaft unten mit dem Haarball verbunden.

**Haarball:** Dies ist ein vergrößerter Teil in der Tiefe der Haut und ist eine von der Faser abgeleitete Stelle. Weil ständig die Ballzellen sich ständig vermehren, wird das Wachstum der Faser in Gang gehalten.

Abgesehen von diesen drei Teilen gibt es in der Haut mehrere Organe, die die Faser schützen und ihr Wachstum fördern.

**Haarpapilla:** Die Haarpapilla ist ein Organ zur Ernährung der Faser, sie reguliert das Wachstum der Faser über das Nervensystem. Die Papilla ist mit dem Ball durch verbindendes Gewebe verbunden, wo sich zahlreiche Blutkapillaren und Nervenenden befinden

**Scheide:** Die Haarscheide ist eine Röhre, die aus Zellen der Epidermis besteht und die Wurzeln umhüllt.

**Haarfollikel:** Dieses Bindegewebe bildet die Membran der Scheide.

**Talgdrüse:** Sie liegt neben der Scheide und öffnet sich zu dieser. Die Sekretion hat pflegende Funktion und verhindert das Faserwachstum. Ölige Sekrete mit Schweiß vermischt werden zu Wollschweiß

**Schweißdrüse:** Sie liegt in der Tiefe der Innenhaut und besteht aus Epidermiszellen. Sie leitet direkt in das Follikel ab.

Die physiologische Funktion von Schweiß sind Regelung der Körpertemperatur und Ableitung von Stoffwechselprodukten aus dem Körper.

**M. erector pilorum:** Dies ist eine Art glatter Muskel, der die Talgdrüse einerseits und die Epidermis andererseits miteinander verbindet. Kontraktion des Muskels regelt die Sekretion von Schweiß- und Talgdrüse und den Kreislauf der Lymphe.

#### 4.1.2 Cross section character and its relations to the properties of wool as a textile

The property of fiber is not only influenced by evenness in wool fineness and uniform in wool length but also the characters of cross section of wool.

The illustration in textile industry for characters of cross section is comparative diameter method which is a proportion derived by comparison between the long diameter and the short diameter of wool. In general, the proportion of sheep wool is 1:1.2-1.3 and above 1:3 in kemp. The proportion of camel hair is about 1:1.2.

The property of cross section of camel hair is varies according to the different fiber types. For instance, the shape of cross section of mohair is near round while the hair is shown bigger variation in the shape.

Unevenness of camel hair fineness and big variation in its comparative diameters are the main weaken point to the textile industry. Therefore, the improvement of selection might be focused on these matters.

#### 4.1.2 Querschnitt der Faser und Vergleich mit Wolle als Textilfaser

Die Eigenschaften einer Faser werden nicht nur von der Gleichmäßigkeit der Feinheit und einheitlicher Länge beeinflusst, sondern auch durch Eigenschaften des Woll-Querschnitts.

Zur Bestimmung von Querschnitseigenschaften der Wolle dient in der Textilindustrie der Vergleich der Querschnitte. Dabei wird der größere Durchmesser der Wolle in Beziehung gesetzt zum kleineren. Im allgemeinen liegt bei Schafwolle das Verhältnis bei 1 : 1,2 bis 1,3 und über 1 : 3 bei (totem) Stichelhaar. Das Verhältnis bei Kamelhaar liegt bei etwa 1 : 1,2.

Die Querschnitte von Kamelhaar schwanken je nach Fasertyp. Zum Beispiel ist ein Querschnitt von Mohair fast rund, während Haar in seiner Gestalt größere Schwankungen aufweist.

Ungleichmäßigkeiten in der Feinheit des Kamelhaars und große Schwankungen der vergleichbaren Durchmesser bilden für die Textilindustrie den wesentlichen Schwachpunkt. Daher sollte bei der Zucht die Verbesserung auf diese Punkte konzentriert werden.

#### 4.2 Histological structure of camel hair

Under the microcopy, the histological structure of camel hair is similar to that of sheep wool which can be subdivided into three layers of scale, cortex and medulla(See Figure 4.1).

##### 4.2.1 Scale

The scale is outer layer of fiber which consisted by keratinized cells. All fibers are surrounded by a cuticle with flat scale-like cells so-called scale layer. According to the scale formation and its size, the scale can be seen two types of circular scale and non-circular scale. The circular scale are more frequently appears in mohair, and non-circular scale in the hair. There are a significant differences in the scales between the camel and sheep wool which makes unique features of the camel hair. In camel, the main part of fiber is cortex which cover the shaft but the scale are in lacking.

The function of scale is to prevent the fiber from the erosion outside. The properties of camel hair might be affected if the scale layer is destroyed.

## 4.2 Histologische Struktur des Kamelhaars

Unter dem Mikroskop ist die histologische Struktur des Kamelhaars ähnlich der der Schafwolle, die in die drei Schichten Schuppen, Cortex und Medulla eingeteilt werden kann (S. Fig. 4.1)

##### 4.2.1 Schuppen

Die Schuppenschicht ist die äußere Lage der Faser, welche aus keratisierten Zellen besteht. Alle Fasern sind von einer Oberhaut aus flachen schuppenähnlichen Zellen umgeben, der sogenannten Schuppenschicht. Je nach Bildung der Schuppen und ihrer Größe ist die Schuppenschicht kreisförmig oder nicht kreisförmig. Im Mohair taucht die runde Schuppenschicht häufiger auf, im Haar die nicht kreisförmige. Zwischen Kamel- und Schafswolle gibt es bezüglich der Schuppen signifikante Unterschiede, welche dem Kamelhaar einzigartige Eigenschaften verleihen. Beim Kamel besteht der wesentliche Teil der Faser aus Cortex, die den Schaft bedeckt, aber die Schuppen fehlen.

Schuppen sollen die Faser durch Beschädigung von außen schützen. Die Eigenschaften des Kamelhaars könnten leiden, wenn die Schuppenlage vernichtet würde

Table 4.1 The comparatione of numbers of scale in different fiber.

Type of fiber		Numbers of scale in 1mm
Mohair of camel		40-90
Hair of Llama		70-150
Mohair		60-70
Sheep wool	Fine wool; Hair	65-80
		45-60

Tabelle 4.1 Vergleich der Schuppen in verschiedenen Fasern

Fasertyp		Anzahl der Schuppen pro mm
Mohair des Kamels		40-90
Lamahaar		70-150
Mohair		60-70
Schafwolle	Feine Wolle	65-80
	Haar	45-60

#### 4.2.2 Cortex

The cortex is main part of fiber existing under the scale and composed by flat spindle cells. By comparatione, the spindle cells in camel hair are finer and longer than that of sheep.

There are glue like substances among the cells which adhere the spindle cells together and the tightness of spindle cells determines the strength and elasticity of hair.

#### 4.2.3 Medulla

Medulla is a core of fiber under the cortex.

Medulla exists in almost of all camel hair and it is composed of four types of linear medulla, dot medulla, finer medulla and thicker short medulla, among which the first two types medullas are commonly seen in the fiber with a fineness below 50um and the last two types of medullas are seen in the fiber with a fineness above 50.1 um.

#### 4.2.2 Cortex

Die Cortex ist der Hauptteil des Haares unter der Schuppenschicht. Sie besteht aus flachen Spindelzellen. Beim Vergleich sind Spindelzellen des Kamelhaars feiner und länger als bei Schafhaar. Zwischen den Zellen gibt es leimartige Substanzen, die die Spindelzellen zusammenhalten. Die Festigkeit der Spindelzellen bestimmt die Stärke und Elastizität des Haares.

#### 4.2.3 Medulla

Die Medulla ist der Haarkern unter der Cortex.

Die Medulla gibt es fast im gesamten Kamelhaar, sie untergliedert sich in lineare Medulla, Punktmedulla, feinere Medulla und dickere kurze Medulla. Die ersten beiden Typen werden allgemein in Fasern von einer Feinheit unter 50 µm angetroffen und die letzten beiden Typen in Fasern mit einer Feinheit über 50,1 µm.

#### 4.3 Sorting and density of the camel hair

The coat of the camel is covered by mohair and hair mixed together and this type of the hair is therefore called heterotypical fibers.

There is little suint appearance on the camel skin and non-uniforms of the fineness and crimpiness on the camel fibers so unremarkable staple, which is usually formed on the sheep fleece, can be seen on the camel fleece. It is however that the primitive staple formed on some positions of hind ere, neck, shoulder and quarter because of mohair growth on this area. The divisionis of the camel coat is divided by basing on the features of the bundle which formed by the single hair in the core and surrounded by several numbers or even tens of mohair. it is , therefore , can be arbitrarily divided as two parts, surface coat which is formed mainly by the hair, and bottom coat which is formed mainly by the fineness mohair.

### 4.3 Sortieren und Dichte von Kamelhaar

Das Fell des Kamels wird durch Mohair und gemischtes Haar gebildet, dieser Typ wird daher heterotypische Fiber genannt.

Auf der Kamelhaut findet sich wenig Wollschweiß, und ungleichmäßige Feinheit und Kräuselung der Büschel von Kamelhaar können im Kamelvlies beobachtet werden, anders als gewöhnlich im Schafvlies. Wegen des Wachsens von Mohair wachsen Büschel primitiven Haares an einigen Stellen in diesen Bereichen wie Hinterkörper, Hals, Schulter und Hinterviertel. Die Einteilung des Kamelhaars beruht auf den Eigenarten der Haarbüschel, die sich um ein einzelnes Haar in der Mitte bilden, das von einigen - bis zu zehn - Mohairfasern umgeben ist. Somit läßt es sich einteilen in Deckhaar (*surface coat*), das im wesentlichen durch das Haar gebildet wird, und das Unterhaar (*bottom coat*), das im wesentlichen durch das feine Mohair gebildet wird.

#### 4.3.1 Sorting of the camel fiber

The sorting of the fiber is to identify the type of the single fiber. The main criteria used in the sorting of camel fiber are properties and the fineness of the fiber and its histology and other characters could be used as a reference.

##### 4.3.1.1 Sorting camel fibers using its physical appearance

The camel fibers can be sorted into categories, hair, mohair and long hair, of which the long hair includes the hair on neck, elbow and hump.

#### 4.3.1 Sortieren der Kamelfasern

Das Sortieren der Fasern soll die Typen der einzelnen Fasern feststellen. Die Hauptkriterien, die beim Sortieren angewandt werden, sind Eigenschaften und Feinheit der Faser, Histologie und andere Merkmale, die herangezogen werden könnten.

##### 4.3.1.1 Sortieren von Kamelfasern nach physikalischem Aussehen

Kamelhaar kann nach den Kategorien Haar, Mohair und langes Haar sortiert werden, wobei zum Langhaar das Haar von Hals, Ellbogen und Höcker gehört.

**Hair:** Hair is often seen on the surface of the animal body which are formed by the hair with well developed medulla, so the hair is often straight and smooth in its feature. The hair is a type of hair prevent mohair in the bottom of the coat.

**Mohair:** Mohair are formed a bottom coat of the animal, which are fine hair with remarkable crimp on it. The mohair of the camel is very satisfactory in the textile manufactory because of high quality in its properties and preference of the products in the market. Mohair also has a function of keeping warm of animal body in the harsh winter. In order to promote production of the camel many efforts has been made in improving mohair production of the camel.

Long hair: long hair is the hair growth in the neck, elbow and hump with the length of 40-50 on the bottom neck, 20-30cm on the elbow, and 8-10cm on the hump. Generally, the long hair has a function of prevent camel so it is usually called 'prevent hair'.

The length of the long hair on male is much longer than that on the female and castrated camel and it is considered as the symbol of the sex.

**Haar:** Haar sieht man von außen am Tierkörper. Es besteht aus Haar mit gut entwickelter Medulla, daher ist es oft gerade und glatt. Das Haar soll Mohair unter dem Deckhaar schützen.

**Mohair:** Mohair bildet sich unter dem Haarmantel des Tieres. Es sind feine Haare mit bemerkenswerter Kräuselung. Wegen der hohen Qualität seiner Eigenschaften und der Beliebtheit der daraus hergestellten Produkte ist Mohair des Kamels bei der Textilherstellung sehr beliebt. Das Unterhaar/Mohair soll den Tierkörper im harten Winter warm zu halten. Um die Produktion des Kamels zu fördern, sind schon viele Anstrengungen unternommen worden,

**Langhaar:** Langes Haar wächst an Hals, Ellbogen und Höcker mit einer Länge von 40 - 50 cm am unteren Teil des Halses, 20 - 30 cm am Ellbogen und 8 - 10 cm am Höcker. Im allgemeinen soll das lange Haar das Kamel schützen, daher wird es gewöhnlich "Schutzhaar" genannt (*prevent hair*).

Das Haar des männlichen Tieres ist viel länger als das des weiblichen und des kastrierten Kamels, und es wird als das Geschlechtsmerkmal schlechthin betrachtet.

#### 4.3.2 Sorting camel fiber using its diameter

The camel fibers can be sorted into three categories according to its diameter, fine hair, hair and semi-hair.

**fine hair:** The fine hair is the type which is with the average diameter of 18µm and the length of 4.0-6.0cm. There are the uneven crimpiness on it. By taking it under microscope the fibers have the type of the dot medulla in the core of the fiber except appearance of the common structures of the scale and cortex.

The exceptions may be seen in some of the fine fiber with the linear medulla in its core. The fine hair is generally takes about 70-80% of the coat of the animal as a whole, however there are some variations may be expected since the deference on type of camel, sex and age. For instance, The range of this matter in Alashan Youqi breed of camel is 81.7-89.34% and with the average of 85.91%. the volume can be as low as 64.63% the breed of Qinhai( The province of P.R.C) Regarding to the sex and age, the percentage is higher in the age of 2-4 year camel and has a order of castrated camel in highest, female in the middle and male in last.

**Hair:** Hair on camel is considered as the thickest fiber of the coat. It appears above the mohair. The proportion of the hair is related to that of mohair, that is the high proportion of hair makes the low proportion of mohair, and it reverse in other way.

Histologically, the hair is straight with the diameter above 50.µm and well developed medulla and lack of the scale on the shaft.

**Semi-hair:** It is the medium fine hair in the coat of the camel and its diameter is in the rage of 30.1-50µm. The characters of this kind of hair are straight on its top with remarkable medulla and crimpin and fine on its bottom with the mohair type of medulla on its core. The joint point of two is remarkable. The fiber is often broken at this point. The ratio of this kind of fiber in the camel coat are rather varied with the highest of 30-40% and the lowest of 7-8%.

#### 4.3.1.2 Sortieren der Kamelfasern nach Durchmesser

Kamelfasern können nach drei Kategorien sortiert werden, und zwar nach Durchmesser, feinem Haar und Halbhaar.

**Feines Haar:** Feines Haar hat typischerweise einen Durchmesser von 18 µm und eine Länge von 4,0 - 6,0 cm. Es ist ungleichmäßig gekräuselt. Unter dem Mikroskop zeigen die Fasern eine Punktmedulla im Kern der Faser außer beim Auftreten der allgemeinen Strukturen von Schuppen und Cortex.

Ausnahmen kann man bei einigen feineren Fasern mit linearer Medulla im Kern erkennen. Das feine Haar macht im allgemeinen etwa 70 - 80 % des Tierfelles insgesamt aus. Schwankungen sind jedoch je nach Kameltyp, Geschlecht und Alter zu erwarten. Zum Beispiel liegt die Schwankungsbreite in dieser Hinsicht bei der Alashan Youqi-Rasse bei einem Durchschnitt von 85,91 % zwischen 81,7 und 89,34 % . Das Maß kann bis 64,63 % bei der Qinghairasse (einer Provinz der V. R. China) sinken. Hinsichtlich Geschlecht und Alter ist der Prozentsatz



beim 2 - 4jährigen Kamel größer, beim kastrierten ist er am höchsten, beim weiblichen Tier liegt er in der Mitte und beim männlichen am niedrigsten.

**Haar:** Kamelhaar wird als dickste Faser des Felles betrachtet. Es wächst über dem Mohair. Der Anteil des Haares steht in Beziehung zum Mohair. Bei hohem Haaranteil ist der Mohairanteil gering und umgekehrt.

Histologisch ist das Haar bei einem Durchmesser von über 50 µm gerade, hat eine gut entwickelte Medulla und besitzt im Schaft keine Schuppen.

**Halbhaar:** Es handelt sich um das mittelfeine Haar im Fell des Kamels. Der Durchmesser liegt im Bereich von 30,1 bis 50 µm. Dieses Haar ist am oberen Ende gerade, hat eine bemerkenswerte Medulla, am unteren Ende ist es gekräuselt und fein. Im Kern hat es eine Medulla vom Mohairtyp. Der Vereinigungspunkt von zwei Fasern ist bemerkenswert. An diesem Punkt ist die Faser oft gebrochen. Der Anteil dieser Faserart am Kamelfell schwankt im Maximum zwischen 30 und 40 % und im Minimum zwischen 7 und 8 %.

#### 4.3.2 The density of the hair and its effectors

The density of the hair is an index which is the number of the fibers growth on an unit area. It is Therefore, that the more fibers growth on 1 square cm area the higher density is, and subsequently the higher yield of the hair are expected. The examine of the density on field is usually by the filling of the examiners hand. A very experienced examiner may knows the density roughly through the filling of his hand when he grasps the coat of animal. When it is examined in the lab the equipment used in the sheep is adapted for the camel.

The density of the coat also defers from the thickness, moisture, glands, circulation and nervous distribution of the skin. The animal with thick skin, rich glands and nervous and higher moisture usually has higher density of the coat.

In average , the adult camel has the density of 1800-3600 fibers per 1 square cm. The sequence of the density on different position of the body are the highest on the neck, shoulder and quarter, medium on the two sides of the body and lowest on its stomach and legs. (See table 4-2)

#### 4.3.2 Haardichte und ihre Auswirkungen

Die Haardichte ist eine Zahl, die die Anzahl des Faserwachstums pro Flächeneinheit angibt. Daher ist bei größerem Faserwachstum pro Quadratzentimeter die Dichte größer, und infolgedessen ist ein größerer Ertrag an Haar zu erwarten. Auf der Weide wird die Haardichte gewöhnlich durch die fühlende Hand des Prüfers festgestellt. Ein sehr erfahrener Prüfer kann die Haardichte durch Fühlen mit der Hand abschätzen, wenn er in das Fell des Tieres greift. Wenn im Laboratorium geprüft wird, wird das für Schafe verwendete Gerät auf das Kamel angepaßt.

Die Felldichte hängt auch ab von Dicke, Feuchtigkeit, Drüsen, Blutversorgung und Nervenverteilung in der Haut. Tiere mit dicker Haut, zahlreichen Drüsen und Nerven und höherem Feuchtigkeitsgehalt haben gewöhnlich ein dichteres Fell.

Durchschnittlich hat das erwachsene Kamel eine Dichte von 1800 bis 3600 Fasern pro Quadratzentimeter. Am größten ist die Haardichte am Hals, es folgen Schulter und Viertel, mittlere Dichte liegt an den Flanken des Körpers vor, die geringste an Bauch und Beinen. (Siehe Tabelle 4 - 2)

Table 4-2 The deferent density by the position of adult camel  
(Unit: No./square cm)

Region	Sex	No.	Density			
			Shoulder	Side	Thigh	Average
Youqi	Male	3 33	2886.0	2577.3	2731.0	2730.3
	Femal e		3637.6	2609.2	3368.5	3204.9
Zuoqi	Male	22 12	1860.64	1850.0	2567.88	2179.81
	Femal e		2200.56	1957.1	2470.7	2318.02

**Tabelle 4 -4 Unterschiedliche Haardichten nach Körperstellen beim erwachsenen Kamel**  
(Einheit: Anzahl / Quadratzentimeter)

Gebiet	Geschl.	Anzahl	Dichte			
			Schulter	Seite	Oberschenkel	Durchschnitt
Youqui	m	3	2886,0	2577,3	2731,0	27,30,3
	f	33	3637,6	2609,2	3368,5	3204,9
Zuoqi	m	22	1860,64	1850,0	2567,88	2179,81
	f	12	2200,56	1757,1	2470,7	2318,02

#### 4.4 The properties of camel hair as the textile

The properties of camel hair are the physical characters of the camel hair, which determines the properties of the hair as the textile.

The properties of the hair is used in the farms, buyers and the textile industry as one of the determinant for quality examination. And this is the remark of the camel hair from other wool. Therefore the physical properties of the camel hair is an exclusive criteria for improvement of hair production on camel.

The cortex of the physical properties are redundant, the most common used properties on camel hair are fineness, length, evenness, crimpiness, strength, luster and felting.

#### 4.4 Eigenschaften von Kamelhaar als Textilie

Die physikalischen Eigenschaften des Kamelhaars bestimmen die Eignung des Haares als Textilrohstoff.

Auf den Farmen, bei Aufkäufern und in der Textilindustrie sind die Eigenschaften des Haares ausschlaggebend für die Qualitätsprüfung. Dies unterscheidet Kamelhaar von anderer Wolle. Daher bilden die physikalischen Eigenschaften des Kamelhaars die alleinigen Kriterien für die Verbesserung der Haarproduktion der Kamele.

Die Parameter physikalischer Eigenschaften sind zahlreich, am häufigsten werden Qualitätsmerkmale bestimmt nach Feinheit, Länge, Gleichmäßigkeit, Kräuselung, Stärke, Glanz und Verfilzung.

##### 4.4.1 fineness

The fineness of the camel hair is the length of the diameter of a single fiber usually demonstrated by the unit of um. The camel hair is the type of heterotypical fibers and so there are the big variation presenting among the deferent types of the camel hair. Generally the mohair of the camel is

a type with the fineness of 18um in diameter equivalent to 56-70s of wool and it is with a variation of 14-30um. The semi-hair(heterotypical fiber) is with a diameter between the mohair and hair and it is 30.1-50um. The best quality camel hair produced in china is the type camel from Alashan Youqi of inner-Mongolia. The data of fibers from this camel are demonstrated in the table 4-3.

#### 4.4.1 Feinheit

Die Feinheit von Kamelhaar wird durch den Querschnitt einer einzigen Faser gewöhnlich in der Maßeinheit  $\mu\text{m}$  ausgedrückt. Kamelhaar besteht aus heterotypischen Fasern, und so gibt es bei verschiedenen Typen von Kamelhaar große Variationen. Allgemein hat das Unterhaar (Mohair) beim Kamel eine Feinheit von 18  $\mu\text{m}$  Durchmesser. Das entspricht der Maßeinheit 56 - 70 s bei Wolle. Der Schwankungsbereich liegt zwischen 14 und 30  $\mu\text{m}$ . Das Halbhaar (heterotypische Faser) liegt mit seinem Durchmesser von 30,1 bis 50  $\mu\text{m}$  zwischen dem von Unterhaar und Haar. Kamelhaar bester Qualität wird in China durch Alashan Youqi in der Inneren Mongolei produziert. Tabelle 4 - 3 gibt Daten für die Fasern dieses Kamels an.

Table 4-3 The diameters of the deferent fiber  
(unit: )

age	No.	Mohair			Hair			Semi-hair		
		AV	Sd	C.V	AV	Sd	C.V	AV	Sd	C.V
A.	27	16	3.2	20.8	66.8	10.4	19.6	38.4	6.8	18.2
2-4Y	9	14.8	3.21	22.74	66.8	10.66	15.89	40.36	7.09	17.71

Note: AV stands for the average, Sd stands for the standard deviation.

The data in the table 4-3 shows that the fineness of mohair of the camel is quite close to that of the goat.

The fineness of the camel fibers defers from type of the breed, age, sex and even the position of the body. Generally the 2-4-year old camel has the finer hair than the adult, and from position of body point of view the thigh growth finest fiber than other position.

The average fineness of the fibers in deferent breed and sex are shown in the following table.

**Tafel 4 - 3 Durchmesser verschiedener Fasern in  $\mu\text{m}$**

Alter	Anzahl	Mohair			Haar			Halbhaar		
		$\emptyset$	Sd	C.V	$\emptyset$	Sd	C.V	$\emptyset$	Sd	C.V
erwachs.	27	16	3.2	20.8	66.8	10.4	19.6	38.4	6.8	18.2
2 - 4 J.	9	14.8	3.21	22.74	66.8	10.66	15.89	40.36	7.09	17.71

Bemerkung:  $\emptyset$  = Durchschnitt (*average*); Sd = Standardabweichung (*standard deviation*)

Die Feinheit der Kamelfasern schwankt je nach Rasse, Alter, Geschlecht und sogar Körperregion. Allgemein hat das zwei- bis vierjährige Kamel feineres Haar als das erwachsene, und hinsichtlich der Körperstellen wächst am Oberschenkel eine feinere Faser als an anderen Stellen.

Die durchschnittliche Feinheit der Fasern bei verschiedenen Rassen und Geschlechtern zeigt die folgende Tafel.

Table 4-4 The comparatione of fiber by sex  
(unit:  $\mu\text{m}$ )

Sex	No.	Mohair			Hair		
		AV	Sd	C.V	AV	Sd	C.v
adt male	3	18.34	3.22	19.85	66.01	13.86	20.66
Adt female	13	14.69	3.43	23.38	66.09	10.00	15.12
Adt cstrt	11	14.88	2.89	19.09	68.15	8.44	12.78

Note: Adt stands for adult and cstrt stands for castrated.

**Tafel 4 - 4 Vergleich von Fasern nach Geschlecht in  $\mu\text{m}$**

Geschlecht	Anz.	Mohair			Haar		
		$\emptyset$	Sd	C.V	$\emptyset$	Sd	C.v
m. erwachsen	3	18.34	3.22	19.85	66.01	13.86	20.66
f. erwachsen	13	14.69	3.43	23.38	66.09	10.00	15.12
kastriert erw.	11	14.88	2.89	19.09	68.15	8.44	12.78

$\emptyset$  = Durchschnitt; Sd = Standardabweichung; C.V = ein statistisches Maß

Table 4-5 The comparatione of fiber diameter by geographical location  
(unit:  $\mu\text{m}$ )

Region	No.	The diameter of Mohair		
		Average	Standard D.	C.V
Alayou	27	15.97	3.18	20.77
Alacuo	17	16.93	3.69	22.15

**Tafel 4 - 5 Vergleich von Faserdurchmessern nach geographischem Ort in  $\mu\text{m}$**

Region	Anzahl	Durchmesser des Unterhaares (Mohair)		
		Durchschnitt	Standardabweichung	C.V
Alayou	27	15.97	3.18	20.77
Alacuo	17	16.93	3.69	22.15

#### 4.4.2 Length

There are two type of the length of camel hair are used, which are nature length and stretched length.

The nature length of camel hair is the length of staple and mohair, which is derived from surface of the skin to the tip of the mohair or hair in natural condition. The length is usually measured by the rule directly. However, Since the lacking of the staple in camel the length is difficult to obtain and it is rarely adapted in the practice. The length of mohair in camel is the main index used in camel production.

The stretched length is the length of the fiber stretched until the disappear of the fiber crimpin. It is usually in the textile industry and lab for the evaluating the quality of camel mohair.

The natural length of chinese camel are 4.0-13.5cm for mohair and 10-20cm for hair respectively . The length of prevent hair can sometimes reach as long as 60cm in the extreme. The average natural length of Alashan camel, for instance, is 5.0cm and 8.0cm for mohair and hair respectively ,the longest can be 7.0-8.0cm and 10cm respectively.

In table 4-6 shows the deferent stretched length of Alashan camel hair by its varies location on the body

#### 4.4.2 Länge

Zwei Arten der Längenmessung werden beim Kamelhaar angewendet, natürliche Länge und gestreckte Länge.

Die natürliche Länge von Kamelhaar ist die Faserlänge und Mohair, das aus der Haut bis zur Spitze des Mohairs bzw. des Haares in natürlichem Zustand herauswächst. Die Länge wird gewöhnlich direkt mit einem Maßstab gemessen. Da jedoch beim Kamel ein Faserstapel fehlt, ist die Länge schwierig festzustellen und wird somit in der Praxis so kaum praktiziert. Die Länge des Unterhaares beim Kamel ist der wesentliche Index, der bei der Kamelproduktion verwendet wird.

Die gestreckte Länge ist die Länge der bis zum Verschwinden der Kräuselung gestreckten Faser. Gebräuchlich ist dies Maß in der Textilindustrie und im Labor, um die Qualität des Kaml-Unterhaares zu bestimmen.

Die natürliche Länge von Unterhaar beim chinesischen Kamel beträgt 4,0 bis 13,5 cm und von Haar 10 - 20 cm. Schutzhaar kann in Extremfällen manchmal bis 60 cm lang werden. Beim Alashankamel beträgt z. B. die durchschnittliche natürliche Länge von Unterhaar beträgt 5,0 bis maximal 7,0 - 8,0 cm und von Haar 8,0 cm bis maximal 10 cm.

Tafel 4 - 6 zeigt die verschiedenen gestreckten Längen von Haar des Alshankamels nach verschiedenen Körperregionen.

Table 4-6 The stretched length of the adult camel by deferent location on the animal's body. (Unit: cm)

	Female				Castrated				Averag in adult
	Shdl.	Side	Back	A.G	Shdl	Side.	Back	A.g	
	9.53	8.97	6.23	8.2	10.0	9.4	9.97	9.0	8.53
Std. D	1.37	1.77	0.99	2.0	1.04	3.0	1.8	2.28	2.19
	14.4	19.8	15.9	24.	10.3	31.8	18.0	25.3	25.7

Note: Std.D stands for standard deviation, Shdl stands for the shoulder, A.G stands for average.

The yield of the hair is related to the length of hair. In the same density of hair the yield of hair will be higher in the one with longer length of hair than that in the shorter.

The variation of the length of hair is related to varies of factors for instance, type of the camel, condition, age, sex and so on.

#### **Tafel 4 - 6 Gestreckte Länge beim erwachsenen Kamel nach verschiedenen Körperstellen in cm**

	weiblich				kastriert				Ø erwachs. Tiere
	Schulter	Seite	Rücken	Durchschnitt	Schulter	Seite	Rücken	Durchschnitt	
	9.53	8.97	6.23	8.2	10.0	9.4	9.97	9.0	8.53
Standard-Abweichg.	1.37	1.77	0.99	2.0	1.04	3.0	1.8	2.28	2.19
	14.4	19.8	15.9	24.	10.3	31.8	18.0	25.3	25.7

Der Haarertrag steht in Beziehung zur Haarlänge. Bei gleicher Haardichte ist der Ertrag größer, wenn das Haar länger ist.

Die Schwankungen in der Haarlänge hängen von verschiedenen Faktoren ab z. B. vom Kameltyp, Allgemeinzustand, Alter, Geschlecht usw.

#### 4.4.3 Evenness

The evenness of the fiber is a properties of the fiber which refers to the evenness of the fiber fineness. Since the evenness of the fiber are very much concerned in the textile industry . improvement of the evenness of the fiber on camel has to be attracted more attention in thee breeding practice.

The evenness as a general in camel are evaluated based on three aspects, i. a evenness of fibers on deferent position, ii. an evenness of single fiber and iii. an evenness of the fibers within a bundle.

Table 4-7 The comparatione of fineness of mohair by sex in adult

Sex	No.	Shoulder			Side			Back		
		A.V	S.d	C.V	A.V	S.d	C.V	A.V	S.D	C.V
M.	3	15.9	3.32	21.	21	3.43	17.4	18.1	2.9	21.1
F.	13	14.8	3.43	23	15	3.51	23.4	14.3	3.3	23.5
C.	11	15.4	2.54	17	15	3.14	21.0	14.2	3.0	19.8

Notes: A.V, Average; S.d, Standard deviation; M., Male; F., Female; C., Castrated.

#### 4.4.3 Gleichmäßigkeit

Die Gleichmäßigkeit der Faser ist eine Eigenschaft, die sich auf ihre einheitliche Feinheit bezieht. Da in der Textilindustrie die Gleichmäßigkeit einer Faser eine große Rolle spielt, muß der Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Kamelfasern bei der Zucht mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Allgemein bezieht sich die Gleichmäßigkeit beim Kamel auf die drei Aspekte

- Gleichmäßigkeit der Fasern an verschiedenen Körperstellen,
- Gleichmäßigkeit der einzelnen Faser und
- Gleichmäßigkeit der Fasern innerhalb eines Büschels.

**Tafel 4 - 7 Vergleich der Feinheit von Unterhaar nach Geschlecht bei erwachsenen Tieren**

Geschlecht	Anz	Schulter			Seite			Rücken		
		Durchschnitt	S.d	C.V	Durchschnitt	S.d	C.V	Durchschn.	S.D	C.V
m	3	15.9	3.32	21.	21	3.43	17.4	18.1	2.9	21.1
f	13	14.8	3.43	23	15	3.51	23.4	14.3	3.3	23.5
kastriert	11	15.4	2.54	17	15	3.14	21.0	14.2	3.0	19.8

S.d = Standardabweichung (*standard deviation*); C. V = ein statistisches Maß

Table 4-8. The comparation of fineness of single fiber by different position in adult (Unit: um)

Position	Male (No. 20)			Female (No.11)		
	Partition of fiber					
	Top	Middle	Bottom	Top	Middle	Bottom
Neck vi.	31.37 26.46- 37.05	22.26 19.8- 32.37	19.44 16.01 - 21.54	22.23 18.33- 27.0	21.85 18.0- 23.14	17.38 12.78- 18.33
Shl. vi.	26.73 22.9- 36.0	22.42 18.9- 29.3	17.11 11.7- 22.6	25.62 18.32- 36.0	20.83 16.77- 26.46	15.38 11.7- 21.06
Side vi.	26.71 17.16- 39.06	23.08 15.6- 32.94	17.43 14.04- 23.94	25.98 19.2- 32.94	20.41 17.55- 37.54	17.11 13.14- 23.86
Back vi.	24.51 18.0-37.8	20.15 14.82-26.37	15.74 11.7- 20.34	22.54 17.1- 32.42	18.28 13.5- 25.32	15.25 9.9- 13.5
Average vi.	27.33 24.51 - 31.33	21.98 20.15 - 23.08	17.43 15.74 - 19.44	24.04 22.23 - 25.98	19.96 18.25 - 21.85	15.51 15.25 - 17.38

**Tafel 4 - 8 Vergleich der Feinheit einzelner Fasern nach verschiedenen Positionen beim erwachsenen Tier, Maße in µm**

Lage	Männlich, 20 Tiere			Weiblich, 11 Tiere		
	Teil der Faser					
	oben	Mitte	unten	oben	Mitte	unten
<b>Hals</b> Schwankung	31.37 26.46-37.05	22.26 19.8-32.37	19.44 16.01-21.5 4	22.23 18.33-27.0	21.85 18.0-23.14	17.38 12.78-18.33
<b>Schulter</b> Schwankung	26.73 22.9-36.0	22.42 18.9-29.3	17.11 11.7-22.6	25.62 18.32-36.0	20.83 16.77-26.46	15.38 11.7-21.06
<b>Seite</b> Schwankung	26.71 17.16- 39.06	23.08 15.6- 32.94	17.43 14.04- 23.94	25.98 19.2- 32.94	20.41 17.55- 37.54	17.11 13.14- 23.86
<b>Rücken</b> Schwankung	24.51 18.0-37.8	20.15 14.82-26.37	15.74 11.7-20.34	22.54 17.1-32.42	18.28 13.5-25.32	15.25 9.9-13.5
<b>Durchschn.</b> Schwankung	27.33 24.51-31.33	21.98 20.15-23.08	17.43 15.74-19.4 4	24.04 22.23-25.98	19.96 18.25-21.85	15.51 15.25-17.38

As showed in table 4-8, the fineness of single fiber in different partitions are varied remarkably, the top of fiber is the thickest in the three partitions and followed by middle and bottom.

The quality of fiber differs as much as 2-4 degrees among the three parts. The unevenness, subjected to unbalance of nutrition over the year, of the fiber causes the big loses of its quality in textile industry. On the other hand, there is heterotype hair existed in the mohair. from quality point of view the 2-4year old camel has optimum evenness, followed by male, castrated, dried female.

The camel of pregnancy and lactation has the lowest evenness.

Figure 4-3 shows the curve of fineness distribution frequency of single fiber in different position in adult.

Tafel 4 - 8 zeigt, daß die Feinheit einzelner Fasern in unterschiedlichen Bereichen beträchtlich schwankt. Am dicksten ist der obere Teil der Faser, dann folgt der mittlere und zuletzt der untere Teil.

Die Qualität der Faser schwankt um zwei bis vier Grade zwischen den drei Bereichen. Durch die Ungleichmäßigkeit, die auf fehlender Ausgewogenheit in der Ernährung das Jahr über beruht, besitzt die Faser aus Sicht der Textilindustrie sehr große Qualitätsmängel. Andererseits existiert heterotypisches Haar im Unterhaar (Mohair). Vom Gesichtspunkt der Qualität hat das zwei- bis vierjährige Kamel optimale Gleichmäßigkeit, darauf folgen das männliche, das kastrierte und das trocken stehende weibliche Tier.

Das trächtige und das laktierende Kamel weisen die geringste Gleichmäßigkeit auf.

Fig. 4 - 3 zeigt die Verteilung der Verteilung der Feinheit in ihrer Häufigkeit bei einzelnen Fasern an verschiedenen Stellen des erwachsenen Tieres.

#### 4.4.4 Crimpiness

The crimpiness is a property which refers to the numbers and size of crimp per unit length.

The physical view of crimpiness of camel fiber is not like the crimpiness of sheep wool which shows regular waves. The irregular waves of camel fiber lie in the unevenness of fineness. The fiber with 10um diameter usually has remarkable waves of 6-7 in 1cm length, and the fiber with 20-30um diameter has 3-5 waves while the fiber with a diameter above 40um has no waves on top partition and may show 1-3 crimp on the bottom.

#### 4.4.4 Kräuselung

Kräuselung ist eine Eigenschaft, die sich auf die Zahl und Größe der Kräusel pro Längeneinheit bezieht.

Physikalisch ist die Kräuselung der Kamelfaser nicht wie die der Schafwolle, die regelmäßige Wellen aufweist. Die ungleichmäßigen Wellen der Kamelfaser beruhen auf der Ungleichmäßigkeit in der Feinheit. Eine Faser von 10 µm Durchmesser hat gewöhnlich 6 - 7 Wellen auf 1 cm Länge, und eine Faser von 20 - 30 µm Durchmesser hat 3 - 5 Wellen, während eine Faser von über 40 µm Durchmesser in ihrem Oberteil keine Wellen zeigt und am unteren Teil 1 - 2 Kräusel zeigen kann.

#### 4.4.5 Strength and elasticity

The strength of fiber is ability to load the weight while the fiber is broken. There are two types of strength, i.e. absolute strength and relative strength. The absolute strength is illustrated by gram (g) and the relative strength is Kg per unit square centimeter.

The strength is associated with the fineness of the fiber and effected by nutrition, management and the conservation or treating method of fiber. The strength of camel fiber varies significantly due to the big differences of fineness, in camel the strength of mohair is 7-25g and hair is 45-60g respectively.

In terms of elasticity, i.e., ability to extend and to recover after extension. The elasticity of camel hair is 45-50%. This property is most important and accounts for the resilience of hair, giving ability to retain their shape to woollen garments and a resistance to creases.

#### 4.4.5 Stärke und Elastizität

Faserstärke ist die Fähigkeit, ein Gewicht bis zum Reißen der Faser zu tragen. Es gibt zwei Arten von Stärke, die absolute und die relative. Die absolute Stärke wird in Gramm (g) angegeben, die relative in kg pro Quadratzentimeter.



Die Stärke hängt mit der Feinheit der Faser zusammen und wird beeinflusst durch Ernährung, Management und konservierende Behandlungsmethode der Faser. Die Stärke der Kamelfaser variiert erheblich wegen der großen Unterschiede in der Feinheit. Beim Kamel beträgt die Stärke von Unterhaar (Mohair) 7 - 25 g und die von Haar 45 - 60 g.

ELASTIZITÄT ist die Fähigkeit, sich zu strecken und danach wieder in die alte Lage zurück-zukehren. Die Elastizität von Kamelhaar beträgt 45 - 50 %. Diese Eigenschaft ist äußerst wichtig und bestimmt die Spannkraft des Haars, läßt wollene Kleidungsstücke die Form behalten und hält Falten.

Table 4-9. The comparatione of the strength and elasticity among different fiber.

Type	Item	Fineness(um)	Strength(g)	Elasticity(%)
C.H.	Mohair Hair	14-23 50-209	7-25 45-60	45-50
Yak	Mohair Hair	22 70	4.2 8.8	44 54
Cashmere		14.5-16.5	4.5-5.0	40
R. H.	Mohair Hair	5-30 30-100	1.8-3.1 7.1-13.86	31.48
X. Merino		20.03 22.35 23.85	5.82 7.83 7.75	46.05 46.70 50.30

Notes: C.H., Camel hair; R.H., rabbit hair; X., Xingjiang.

#### Tafel 4 - 9 Vergleich von Stärke und Elastizität verschiedener Fasern

Art	Artikel	Feinheit in $\mu\text{m}$	Stärke in g	Elastizität in %
Kamel-haar.	Mohair Haar	14-23 50-209	7-25 45-60	45-50
Yak	Mohair Haar	22 70	4.2 8.8	44 54
Kashmir		14.5-16.5	4.5-5.0	40
Kaninchen-haar	Mohair Haar	5-30 30-100	1.8-3.1 7.1-13.86	31.48
Xingjiang Merino		20.03 22.35 23.85	5.82 7.83 7.75	46.05 46.70 50.30

##### 4.4.6 Luster and felting

Since the significant differences in the scale structure between the camel and sheep, the low reflecting ability to light is a main character of camel hair and its luster is softer than that of sheep wool. The felting of camel hair is also poor due to its scale structure.

##### 4.4.7 Specific density

The specific density of camel hair is close to that of sheep wool. In mohair, it is 1.312 and 1.284 in hair for its developed medulla.

#### 4.4.6 Glanz und Verfilzung

Wegen der signifikanten Unterschiede zwischen Kamel und Schaf in der Schuppenstruktur ist die geringe Reflektionskraft für Licht ein wesentliches Merkmal von Kamelhaar; sein Glanz ist weicher als der von Schafwolle. Die Verfilzung von Kamelhaar ist wegen der Schuppenstruktur ebenfalls gering.

#### 4.4.7 Spezifische Dichte

Die spezifische Dichte von Kamelhaar liegt dicht bei der von Schafwolle. Bei Unterhaar (Mohair) beträgt sie 1,312 und bei Haar 1,284 wegen der ausgeprägten Medulla.

Table 4-10. The specific density of different fibers

Type of fibers		Specific density
Camel hair	Mohair	1.312
	Hair	1.284
Sheep wool		1.34
Cotton		1.47-1.50
Silk		1.25-1.30
Synthetic fiber		1.52-1.53

**Tafel 4 - 10 Spezifische Dichte verschiedener Fasern**

Faserart		Spezifische Dichte
Kamelhaar	Mohair	1.312
	Haar	1.284
Schafwolle		1.34
Baumwolle		1.47-1.50
Seide		1.25-1.30
Synthetische Faser		1.52-1.53

### 4.5 The composition of grease and clean yield

#### 4.5.1 The composition of the grease

The grease is the hair shearing from camel without any further treatment, it comprises some of other matters in.

The matters in the grease are sorted as the matter of physiology and the matter of environment. The physiological matter are those of suint and dead skin cell, in which the suint takes up to 4-5% of the matters as a whole and environment matters are those of sand, grass and manure, in which the sand takes up to 15-25% or even 30% of the matters as a whole.

#### 4.5.2 The percentage of the clean hair

The percentage of the clean hair is a percentage of the hair when the suint, sand, manure and grass matter are washed out.

The test method of the clean hair is the same to that of the sheep wool.

## **4.5 Anteile von Fett und Reinertrag**

### **4.5.1 Zusammensetzung des Fetts**

Bei der Schur des Kamels enthält das Haar vor der weiteren Behandlung Fett. Es enthält noch einige weitere Bestandteile.

Die Nebenbestandteile des Fetts sind teils physiologisch, teils stammen sie aus der Umwelt. Physiologische Bestandteile bestehen aus Talg und abgestorbenen Hautzellen, wobei der Talg insgesamt 4 - 5 % ausmacht. Zu den Umweltbestandteilen gehören Sand, Gras und Dung, wobei der Sand 15 - 25 % der gesamten Bestandteile ausmacht, manchmal sogar 30 %

### **4.5.2 Prozentanteil des reinen Haars**

Der Prozentanteil des reinen Haars ist der Prozentsatz des Haares, nachdem Talg, Sand, Dung- und Grasbestandteile herausgewaschen sind.

Das gereinigte Haar wird nach der gleichen Methode geprüft wie Schafwolle.

#### **5.6 Sorting of the camel hair**

##### **4.5.1 The sorting and the grading of the camel hair**

The camel hair can be sorted as three categories, first grade, second grad and third grad in according to the quality grading system insured by state.

The first grade hair is those which is fine, luster and yellow or brown or silver brown in color and hair in this category is considered as 100% of comparative grade.

The second grad hair is those which is same to those of first grad hair in color but thicker and shorter than that of first grad, and the comparative grad is 65%.

The rest of the hair is considered as the third grad hair, and the comparative grad is 50%.

## **4.6 Sortieren des Kamelhaars**

### **4.6.1 Sortieren und Bewerten von Kamelhaar**

Kamelhaar kann je nach dem staatlichen Bewertungssystem in die drei Kategorien eins, zwei und drei sortiert werden

Haar der Kategorie eins ist fein, glänzt, ist gelb oder braun oder silberbraun und wird als hundertprozentig perfekt eingestuft.

Das Haar zweiter Kategorie ist farblich wie das der ersten, aber dicker und kürzer. Es hat vergleichsweise 65 % der Qualität.

Der Rest des Haares wird in die dritte Kategorie mit dem Vergleichsgrad 50 % eingestuft

#### **4.5.2 Comparative quality of camel hair by different region**

The qualities of the camel hair are significantly varied in different regions in China since the alternative feeding and management, different genotypes of camel itself. The camel raising in the regions of Inner-mongolia, Ningxia, Gansu, Shaanxi usually produces the best quality hair, and

its comparative grade by the region is 100%. The camel in the regions of Qinhai and The three provinces of north-east produces the hair with the comparative grades of 95%. The camel in the regions of Hebei, Shanxi and Beijing produces the hair with a comparative grade of 85%.

#### 4.6.2 Qualitätsvergleich von Kamelhaar nach verschiedenen Regionen

Wegen unterschiedlicher Fütterungs- und Managementmethoden und wegen unterschiedlicher Genotypen der Kamele schwanken die Qualitäten von Kamelhaar in verschiedenen Regionen Chinas erheblich. Die Kamelzucht in der Inneren Mongolei, Ninxia, Gansu, Shaanxi bringt Haar der besten Qualität, und die Qualitätseinstufung dieser Regionen ist 100 %. Kamele von Qinghai und in den drei Provinzen im Nordosten produzieren Haar von der Qualitätsstufe 95 %. Kamele in den Gebieten Hebei, Shanxi und Beijing produzieren Haar mit der vergleichbaren Qualitätsstufe 85 %.

### CHAPTER 5

#### BODY CONFORMATION

##### 5.1 Type of the body conformation

###### 5.1.1 Categorizing of the body conformation

The development of a camel is the process during which the body constitution of camel is conformed. The body constitution is the general appearance of the body conformation and the physical function of the animal, which is affected by the environment and genetic aspects. The specific aspects of genetic composition and environment where the animal depends on results in the certain types of the body constitution of the animal. Categorizing of the body conformation of the camel bases on exclusively the body constitution.

The body constitution of the camel is rather simple compare to that of other livestock since the harsh environment condition and poor management as the general. It believes that the nature selection is the main force or even determinant force of the camel evolution. On the other hand, the camel is a multi-purpose animal which is not specified to a specific production. Therefore, camel is only categorized a compact type animal in general, and by specific.

The types of the camel constitution can be categorized more specifically into three types based on its body conformation, development of the organs and physical appearance.

### Kapitel 5

## Gestalt des Körpers

### 5.1 Typus der Körpergestalt

#### 5.1.1 Kategorisierung der Körpergestalt

Die Entwicklung eines Kamels ist der Prozeß, in dem sich der Körperbau des Kamels ausbildet. Der Körperbau ist das allgemeine Aussehen der Körpergestalt und der physikalischen Funktion des Tieres, die durch Umwelt und genetische Aspekte beeinflusst wird. Die spezifischen Aspekte des genetischen Aufbaus und Umgebung des Tieres hängen von Ergebnissen eines bestimmten Körperbaus eines Tieres ab. Kategorisierung der Körpergestalt des Kamels beruht ausschließlich auf dem Körperbau.

Der Körperbau ist im Vergleich zu anderen Nutztieren wegen der harten Umweltbedingungen und des allgemein schlechten Managements verhältnismäßig einfach. Man nimmt an, daß die natürliche Selektion wesentliche Triebkraft oder sogar die entscheidende Kraft ist bei der Evolution des Kamels. Andererseits ist das Kamel ein Vielzwecktier, daß nicht auf eine

spezifische Produktion hin spezialisiert ist. Daher wird das Kamel allgemein und im besonderen als Tier der kompakten Art kategorisiert.

Man kann drei Typen des Körperbaus von Kamelen festlegen, die auf Körpergestalt, Entwicklung der Organe und körperlichem Aussehen beruhen.

**1. Hard-compacted type:** This type of the camel is the strongest one among the three with the characters of taller body, big head, strong neck, well developed fore quarter, depth chest, hard supports, heavy bones in its body structure and thick skin with heavy prevent hair, of which the mohair is generally thicker than that of other type camel. The big power, long durability and slow speed are the characters of this animal in its drought trait. Milk production of this type is lower compares to others.

**2. Fine-compacted type:** The fine-compacted type camel is arbitrated finer type of camel comparatively. Namely, the characters of body conformation of this type animal are finer in general compare to that of the hard-compacted type of camel.

**3. Compacted type:** This type of animal is a preferable one among the three in terms of body structure, drought power and hair and milk production and mohair quality, of which the characters of the body conformation are the hardest but in medium size. The muscles and bones are all very well developed.

It has to be pointed that both over fine or hard in its conformation are unfair in terms of adaptability and productivity.

**1. harter kompakter Typ:** Dieser Kameltyp ist der stärkste unter den drei mit den Merkmalen größerer Körper, großer Kopf, starker Hals, gut entwickelte Vorderviertel, tiefer Brustkorb, robustes Stützgerüst, schwere Knochen und dicke Haut ohne schweres Deckhaar, wobei das Unterhaar im allgemeinen dicker ist als bei anderen Kameltypen. Große Kraft, Ausdauer und geringe Geschwindigkeit sind Eigenschaften dieses Tieres bei seiner Arbeit. Die Milchproduktion dieses Typs ist im Vergleich mit anderen gering.

**2. feiner kompakter Typ:** Dieser Kameltyp ist im Vergleich zarter. Besonders die Merkmale der Körpergestalt sind allgemein zarter als die der Kamele vom harten kompakten Typ

**3. kompakter Typ:** Dieser Tiertyp ist von den drei hinsichtlich des Körperbaus, der Arbeitsleistung, der Haar- und Milchproduktion und der Qualität des Unterhaares vorzuziehen. Dabei sind die Merkmale der Körpergestalt am stabilsten, aber von mittlerem Ausmaß. Alle Muskeln und Knochen sind sehr gut entwickelt.

Es muß betont werden, daß die Einteilung in fein oder hart/robust mit Anpassungsfähigkeit und Produktivität nicht korrelieren.

#### 5.1.2 Relations between body constitution and production performances

Camel is a multi-purpose animal. The body constitution affects its production performance. The certain type of body constitution determines the certain type of production. For instance, The camel with higher hair yield and stronger drought ability usually has compacted and elastica skin, hard bones, well developed muscles and preferable body conformation. The camel uses exclusively for drought power usually has thicker skin, well developed muscles, big bones, heavy neck and hard supports.

The feeding and management can result in the change of body conformation. Therefore, the feeding and management have to be stabilized and unified, if the body constitution is used as a reference of evaluation camel in a region.

### 5.2.1 Beziehungen zwischen Körperbau und Produktionsleistung

Das Kamel ist ein Viehzwecktier. Der Körperbau beeinflußt seine Produktionsleistung. Ein bestimmter Typ des Körperbaus bestimmt einen bestimmten Typ der Produktion. Zum Beispiel ist ein Kamel mit höherem Haarertrag und größerer Arbeitskraft gewöhnlich kompakt, hat elastische Haut, harte Knochen, gut entwickelte Muskeln und eine bevorzugte Körpergestalt. Ein ausschließlich als Arbeitstier eingesetztes Kamel hat gewöhnlich dickere Haut, gut entwickelte Muskeln, große Knochen, einen schweren Hals und ein robustes Stützgerüst.

Fütterung und Management können eine Veränderung der Körpergestalt herbeiführen. Daher müssen Ernährung und Management stabilisiert und vereinheitlicht werden, wenn der Körperbau als Richtlinie für die Beurteilung eines Kamels in einer Region gilt.

## 5.2 Body conformation

The body conformation is the outline of the camel which refers to its productivity, health, adaptability, and purpose as well as the breeds or type. Familiar with all aspects of body conformation will assist whom to practice a preferable feeding and management model for camel.

### 5.2.1 The terms of body parts

The terms of body parts are based on the anatomical structure of camel (Figure 5-1 and 5-2).

### 5.2.2 The structure and evaluation of body parts

The outline of the camel body is special from that of other livestock. The taller body, shorter body length and long neck are significance of the camel in general. The two humps are the symbol of the bactrianus camel. From the anatomical point of view, the bigger fore quarter and smaller rear quarter are the characters of its body conformation. There are seven corpus callosum attached to the elbows, carpus, chest base and knees.

## 5.2 Körpergestalt

Die Körpergestalt skizziert das Kamel hinsichtlich Produktivität, Gesundheit, Anpassungsfähigkeit, Einsatzzweck, Rasse und Typ. Vertrautheit mit allen Aspekten der Körpergestalt wird all denen helfen, die ein gutes Modell von Fütterung und Managements von Kamelen durchführen wollen

### 5.2.1 Bezeichnung der Körperteile

Die Bezeichnung der Körperteile beruht auf der anatomischen Struktur des Kamels (Fig. 5 - 5 und 5 - 2).

### 5.2.2 Bau und Beurteilung der Körperteile

Der Umriß des Kamelkörpers unterscheidet sich von dem anderer Tiere in besonderem Maße. Allgemein sind für das Kamel bezeichnend höherer Körper, kürzere Körperlänge, langer Hals. Die beiden Höcker sind kennzeichnend für das Baktrianische Kamel. Aus anatomischer Sicht sind größere Vorderviertel und kleinere Hinterviertel charakteristisch für die Körpergestalt. Das *corpus callosum* tritt siebenmal auf, und zwar an Ellenbogen, Carpus, Unterseite des Brustkorbes und Knien.

The illustration of body parts of camel in its evaluation:

#### 1. Head:

i) *Ear*: The preferable outline of camel ear has to be semi-circle in shape, reasonable skin coverage, and extended backwards. The flexible movement and sensitive reaction are essential to indicate the normal condition of the camel. Otherwise, if one with rough skin of ear insensible reaction or movement may show the blindness of the camel.

ii) *Forehead*: The flat and broad forehead are an indication of good development of head.

iii) *Eyes*: A camel in good condition and conformation has to have a pair of bright and vigorous eyes, and the eye orbit may extended forward with heavy lash.

iv) *Nose*: Erected bridge and big opens of nose are the indication of good expiration function. The regulation mechanism of the opens of nose have to be correspond to the conditions of movement, and big opens in the working condition or small opens in the silence.

v) *Mouth*: A camel with good conformation may have broad and big mouth as well as depth conjunctions of the jaw. the sharp and small mouth is a rejected conformation.

## Körperteile des Kamels und ihre Beurteilung

### 1. Kopf:

*i) Ohren:* bevorzugt werden etwa eine halbkreisförmige Formung, ausreichender Hautüberzug und Richtung rückwärts. Bewegungsfähigkeit und sensible Reaktion sind wichtig, um eine normale Verfassung des Kamels anzuzeigen. Andernfalls können eine raue Hautoberfläche im Ohr zusammen mit wenig sensibler Reaktionsfähigkeit oder Bewegung auf Taubheit des Kamels hinweisen.

*ii) Stirn:* Flache und breite Stirn sind ein Zeichen für gute Ausbildung des Kopfes.

*iii) Augen:* Ein Kamel in guter Verfassung muß ein Paar glänzende und lebhafte Augen besitzen, der Augapfel darf hervortreten und mit starken Wimpern überdeckt sein.

*iv) Nase:* gerader Nasenrücken und große Öffnungen sind Anzeichen für gute Atemfähigkeit. Die Regelung der Nasenöffnungen müssen sich den Bewegungsbedingungen anpassen, d. h. große Öffnung bei der Arbeit und kleine in der Ruhe.

*v) Maul:* ein Kamel von guter Gestalt soll ein großes breites Maul und tiefe Verbindungen der Kiefer haben. Ein spitz zulaufendes kleines Maul wird bei der Gestalt abgelehnt.

### 2. Neck:

The neck of the camel is developed bases on the seven vertebrae and rear vertebrae as six are very well developed that results in the long neck in the camel. The whole length of the neck takes up two third of the body length as a whole.

The function of the neck in camel is to regulate the balance of the body, therefore, the a good conformation of neck on camel should be strong and good a attachment to the body which have to have strong muscle. The movement of the neck has to move flexibly.

If the neck is over fine that indicates the camel is in poor condition. The shorter neck will have difficulty to regulate the balance of the body therefore the slow movement is expected.

Regarding to the skin and hair on neck the soft, elastica skin and intensive hair growth are needed for a good conformation camel.

### 2. Hals:

Der Hals des Kamels entwickelt sich aus den sieben Wirbeln und den Rückenwirbeln, von denen (???) sechs als Ergebnis des langen Kamelhalses gut entwickelt sind. Die Gesamtlänge des Kamelhalses macht zwei Drittel der gesamten Körperlänge aus.

Der Hals soll das Gleichgewicht des Körpers mit halten, daher sollte eine gute Form des Kamelhalses stark sein und einen guten Ansatz am Körper mit starken Muskeln haben. Der Hals muß sich biegsam bewegen können.

Wenn der Hals zu zart ist deutet das auf eine schlechte Verfassung des Kamels. Ein kürzerer Hals kann das Gleichgewicht des Körpers schlechter halten, daher sind langsamere Bewegungen zu erwarten.

Haut und Haar des Halses sollen weich sein, elastische Haut und starker Haarwuchs werden bei einem Kamel guter Gestalt benötigt.

### 3. Body:

It is consisted of back, loin, chest, belly, croup and tail.

i) *Withers*: The withers has purpose of supporting head and buffer the shaking from the fore legs. For a good conformation, the proper attachment to neck and chest is needed for the well movement of fore legs. The higher withers makes good draught ability for ride or loading and flexible movement.

ii) *Fore chest*: It is related to the speed and durability. Wider chest makes well-developed lung. For riding, the camel must have deeper but medium wide chest. For loading use, the camel must have deeper and wider chest.

iii) *Breast*: The camel only have 12 pairs of ribs with short distance among the ribs, so the breast is shorter. In this case the wider and deeper breast and strong and big ribs are needed for a good conformation for supporting the body weight.

iv) *Back*: The back is the main part of body for movement and loading. The proper structure of the back determines the draught ability. A good conformation should be short, wide and straight back with well developed muscles and attachment to the loin.

v) *Loin*: Short, wide and straight loin with proper attachment to the back or croup and well developed muscles is expected for good conformation. Stronger and harder loin makes stronger draught ability for riding and loading. Longer or finer loin shows a poor condition of camel.

vi) *Belly*: A bigger and rounded belly with proper contraction and strong or elastic belly wall which leads good digestion of camel is expected for a good conformation of camel.

vii) *Croup*: The croup of camel is smaller than that of other livestock. But for a good conformation, the wider and bigger croup with proper slope and well developed muscles is expected to the flexible movement and strong durability. The point of buttocks should be round and the muscles of rear legs have to be well developed.

viii) *Tail*: The tail of camel is mainly used for preventing camel from the fly's interfere. A longer and flexible tail with intensive hairs is expected to have strong ability which also shows that the camel is stronger and healthy.

viii) *Camel's humps*: The bactrianus camel has two humps in which the one located on the withers is called fore hump and the another located on the lumbar vertebrae is named rear hump. In general, the fore hump is higher but thinner and the rear one is shorter but wider. On the top of two humps there are some hair with length of 15-20cm existed. When the camel is fatted, the humps are filled with fat and stands straightly with a height of 35-45cm and there is a distance of 30-40cm existed between the two humps. As the camel is in a poor condition, two humps just suspend on the back like a empty bag. The shape and size of humps varied obviously among the individuals. According to the size, the humps have three types of large, middle and small size. The hump can be divided into four type which stand in the same way every year and may be determined by its inner structure of the connective tissues based on the upright or upside of the humps: i) Both the two humps are upright; ii) Both the two humps are in upside in the same side; iii) One is in upside in the right side and the another in left; and iv) The fore hump is in upside but the rear one is in upright.

From the humps shape point of view, they are four types of dune, bell, sawtooth and papilla shapes which can be considered as the marks of camel. In practice, the dune shape of humps can deposit much more fat than the other three shapes.

The humps of camel have the same function as the fat tail of sheep that is used to deposit extra fat in the good condition and consume it in the poor nutrition situation. The humps are in upright in annual autumn and winter, and in upside in annual spring and summer. If the nutrition is in balance full year, the humps do not upside. Therefore, the humps is mark for evaluating the nutrition balance of camel.

#### x) *Reproductive organs*:

a) **Male's reproductive organs**: The testicle is a bean-shaped reproductive organ of male. Well developed testicle with reasonable size is importance of male interns of reproduction as well as good conformation. Any undesired testicle are considered as a disadvantage of male it can not be used as breeding purpose.

b) **Female's reproductive organ**: Vagina is relatively smaller with a length of 4.5-6.5cm, compare to that of cow. The normal appearance of the open of vagina is closed.

Mammary gland is small and cubic-shaped, of which the teats are smaller and aligned regularly. A good conformation female camel has to have well developed mammary gland, there is no hard tissues exists within the gland. The size of the mammary gland in pregnant female is used to diagnose the time of parturition.

### 3. Körper:

Er besteht aus Rücken, Lenden, Brustkorb, Bauch, Kruppen und Schwanz.

i) *Widerrist*: Der Widerrist soll den Kopf halten und Erschütterungen durch die Vorderbeine abpuffern. Eine gute Gestalt erfordert zum Zwecke der guten Beweglichkeit der Vorderbeine einen richtigen Ansatz an Hals und Brustkorb. Ein hoher Widerrist ermöglicht gute Arbeitsfähigkeit sowohl für das Reiten als auch für das Tragen von Lasten und zügige Bewegung.



ii) *vorderer Brustkorb*: Er steht in Beziehung zu Geschwindigkeit und Ausdauer. Ein breiter Brustkorb sorgt für gut entwickelte Lungen. Zum Reiten muß das Kamel einen tieferen, aber mittelbreiten Brustkorb besitzen. Als Lasttier braucht es einen tiefen und breiten Brustkorb.

iii) *Brust*: Das Kamel besitzt nur 12 Rippenpaare mit nur kurzen Zwischenräumen, somit ist die Brust kürzer. Daher sind eine breitere und tiefere Brust und starke große Rippen für eine gute Körpergestalt und für die Unterstützung des Körpergewichts erforderlich.

iv) *Rücken*: Der Rücken ist der für Beweglichkeit und Beladung wesentliche Körperteil. Die richtige Struktur des Rückens entscheidet über die Arbeitsfähigkeit. Zu einer guten Gestalt gehört ein kurzer, breiter und gerader Rücken mit gut ausgebildeten Muskeln und gutem Ansatz an den Lenden.

v) *Lenden*: Bei einer guten Gestalt erwartet man kurze, breite und gerade Lenden mit ordentlichem Ansatz an Rücken oder Kruppe und gut entwickelte Muskeln. Stärkere und härtere Lenden bewirken eine größere Leistungsfähigkeit für Reiten und Lasttragen. Längere oder zartere Lenden deuten auf schlechten Zustand des Kamels hin.

vi) *Bauch*: Zu einer guten Gestalt eines Kamels gehört ein großer runder Bauch mit guter Kontraktur und einer elastischen Bauchwand, die gute Verdauung bewirkt.

vii) *Kruppe*: Die Kruppe des Kamels ist kleiner als die anderer (Nutz-)tiere. Zu einer guten Gestalt gehören zwecks geschmeidiger Beweglichkeit und Ausdauer eine breite und große Kruppe mit gehöriger abfallender Neigung und gut entwickelte Muskeln. Die Spitze der Keulen sollte rund sein. Die Muskeln der Hinterbeine müssen gut entwickelt sein.

viii) *Schwanz*: Der Schwanz des Kamels wird meist zur Vermeidung der Belästigung durch Fliegen verwendet. Ein langer und biegsamer Schwanz mit starkem Haarwuchs soll wirksamer sein, und er zeigt auch, daß das Kamel stark und gesund ist.

ix) *Kamelhöcker*: Von den beiden Höckern des Baktrianischen Kamels sitzt der vordere auf dem Widerrist und der hintere auf den Lendenwirbeln. Allgemein ist der Vorderhöcker höher, aber dünner, und der hintere ist kürzer, aber breiter. Auf der höchsten Stelle der Höcker wächst etwas Haar von 15 - 20 cm Länge. Wenn das Kamel zunimmt, füllen sich die Höcker mit Fett und stehen mit 35 - 45 cm gerade in die Höhe. Der Abstand beträgt 30 - 40 cm. Bei schlechtem Zustand des Kamels hängen die Höcker wie zwei leere Säcke am Rücken. Form und Größe der Höcker schwanken zwischen den Individuen. Sie können groß, mittelgroß und klein sein. Die Höcker können in vier Typen eingeteilt werden, die jedes Jahr wieder in gleicher Form existieren und die wohl bestimmt sind durch die innere Struktur des Bindegewebes in den aufrecht stehenden oder schlaffen Höckern.

- i) beide Höcker stehen aufrecht
- ii) beide Höcker liegen erschlafft auf der gleichen Seite
- iii) einer steht aufrecht mehr auf der rechten Seite, der andere auf der linken
- iv) der vordere Höcker liegt, und der hintere steht aufrecht.

Hinsichtlich der Form gibt es die vier Typen Düne, Glocke, Sägezahn und Papille. Dies kann als Erkennungszeichen für ein Kamel betrachtet werden. In der Praxis können die dünenförmigen Höcker viel mehr Fett speichern als die anderen drei Formen.

Die Höcker des Kamels haben die gleiche Funktion wie der Fettschwanz des Schafes zur Speicherung von zusätzlichem Fett bei gutem Zustand und zum Verbrauch bei schlechter Ernährungslage. Jedes Jahr im Herbst und Winter stehen die Höcker aufrecht, und im Frühling und Sommer liegen sie schlaff. Wenn die Ernährung das Jahr hindurch ausgeglichen ist, legen sich die Höcker nicht. Daher sind die Höcker ein Zeichen für die Beurteilung der ausgeglichenen Ernährung.

*x) Fortpflanzungsorgane:*

*a) männliche Fortpflanzungsorgane:* Die Hoden sind bohnenförmige Fortpflanzungsorgane des männlichen Tieres. Gut entwickelte Testikel von angemessener Größe sind für die inneren männlichen Fortpflanzungsorgane und auch für eine gute Körpergestalt wichtig. Jegliche unerwünschte (Eigenschaft eines) Hodens wird als Nachteil des männlichen Tieres angesehen, so daß es nicht für die Zucht benutzt werden kann.

*b) weibliche Fortpflanzungsorgane:* Die Vagina ist im Vergleich zur Kuh mit 4,5 bis 6,5 cm relativ klein. Normalerweise ist die Öffnung der Vagina geschlossen. Die Milchdrüsen sind klein und würfelförmig, wobei die Zitzen klein und regelmäßig angeordnet sind. Ein gut gebautes weibliches Kamel muß gut entwickelte Milchdrüsen ohne hartes Gewebe in der Drüse haben. Die Größe der Drüse beim trächtigen Tier wird zur Diagnose des Geburtsdatums verwendet.

**4. Legs:** Legs are directly related with the draught ability of camel. A good conformation of legs must have the characters of dry and visible muscles and tendons, hard and strong bones, big and strong joints, straight fore legs and a little curve rear legs. Any undesired conformations of legs will lead to reduce the draught power.

**i) Fore legs:** It includes the shoulder, arm, forearm, knee, cannon, pastern, and foot. The fore legs mainly support the body weight.

**a) Shoulder and point of shoulder:** It is based on the scapula. A good conformation of shoulders should be long, wide and proper inclined. A longer and wider shoulders supply a wider area for the attachment of muscles and subsequently result in the stronger draught power. A longer and inclined shoulders make the camel has big walk, higher speed and smaller reaction force as riding which is necessary for riding purpose of camel.

The point of shoulders should be round, big and towards to the head. A good conformation of its position has to be the same level with the fore chest and for is two sides should be in same level.

**b) Arm:** It is based on the humerus. A good conformation for the arms have to be shorter which will result in the big walk of the fore legs.

**c) Elbow:** It is based on the point of the ulna and should be thicker and longer. The point of elbow with a hard and elastica corpus callosum should be round and big.

**d) Forearm:** It is based on the ulna and radius. The best one is longer and thicker with well developed muscles. Its position should be vertical to ground.

**e) Knee:** It should be hard, big, dry, visible in its outline and proper direction. Any undesired characters in knee will result in the poor loading and riding.

**f) Cannon and tendon:** For all purpose of camel, it is the best one that the length of fore cannon should shorter in 1/3 than that of the forearm and the rear cannon should longer in 1/4 than that of the fore cannon. A wider cannon indicates the camel is in a good condition of bone development. The position of the cannon has to be in the same vertical line with the knee and forearm. Its outline should be visible with a thinner skin and sparse hair. The rear cannon should be reasonable curviness connected with the fetlock joint. The demarcation of the cannon and tendon should be remarkable.

The development degree of the cannon is measured as the circumference of cannon bone. Bigger circumference of cannon bone, stronger draught power. It is also the indicates of the development degree of camel's bone.

**g) Fetlock:** A good conformation for the fetlock of camel should be wide and thick with a proper direction and symmetry in the two sides which result in the stronger working ability. If the fetlock is too small, the camel will be poor in force.

**i) Pastern:** Camel's pastern is shorter than that of cattle and the slope is not visible, so the fore pastern is in straight. The rear pastern is longer than that of the fore pastern which lead to significant slope.

Camel's pastern has one more functions than that of cattle and horse which is that the pastern have to make the foot and cannon in vertical position for camel's kneel. That is very important to camel. A good conformation of camel's fore pastern have to be long and thick with well elasticity, its length should be the 1/3 of the fore cannon. The rear pastern may have a little slope with a proper length of the 1/3 of the rear cannon.

**j) Foot:** The fore foot is bigger and shaped roundly with a circumference of 60-80cm and thickness of 0.6-0.9cm. The rear foot is smaller and egg-shaped.

The function of foot is to support the body weight and buffer the reaction force form ground. So a good structure of foot should be big and round with hard, thick and well-elastica tissues.

**4. Beine:** Die Beine hängen direkt mit der Arbeitsfähigkeit eines Kamels zusammen. Beine guter Gestalt müssen trockene sichtbare Muskeln und Sehnen haben, harte starke Knochen, große starke Gelenke, gerade Vorderbeine und wenig gebogene Hinterbeine. Jede unerwünschte Formung der Beine verringert die Arbeitskraft.

**i) Vorderbeine:** Dazu gehören Schulter, Arm, Vorderarm, Knie, Mittelfußknochen, Fesselgelenk und Fuß. Die Vorderbeine tragen die Hauptlast des Körpergewichts.

**a) Schulter und Schulterhöcker:** Sie basiert auf der *Scapula*. Eine gut gebaute Schulter sollte lang und breit sein und angemessen abfallen. Eine lange und breite Schulter bietet eine größere Fläche für den Muskelansatz und bewirkt infolgedessen eine größere Arbeitskraft. Längere abfallende Schultern lassen das Kamel weit ausgreifen, verleihen ihm größere Geschwindigkeit und erfordern weniger Kraft zur Reaktion beim Reiten, was alles für ein Reitkamel nötig ist.

Die Schulterhöcker sollten rund und groß sein und zum Kopf hin liegen. Bei guter Lage müssen sie mit dem vorderen Brustkorb auf gleicher Höhe liegen. Die beiden Seiten sollten auf gleicher Ebene liegen.

**b) Arm:** Er ruht auf dem Oberarmknochen. Gut ausgebildete Arme sollen kurz sein, was zum weiten Ausschreiten der Vorderbeine führt.

**c) Ellenbogen:** Er ruht auf dem Ende der Ulna und sollte dick und lang sein. Der Ellenbogenhöcker mit einem harten und elastischen *corpus callosum* sollte rund und groß sein.

**d) Vorderarm:** Er ruht auf Elle und Speiche. Er ist am besten lang und dick mit gut entwickelten Muskeln. Er sollte senkrecht zum Boden ausgerichtet sein.

**e) Knie:** Es sollte hart, groß, trocken, in seinen Umrissen sichtbar sein und in die richtige Richtung zeigen. Jede unerwünschte Eigenschaft des Knies führt zu schlechten Eigenschaften beim Lastentransport oder beim Reiten.

**f) Mittelfußknochen und Sehnen:** Für alle Zwecke des Kamels ist es am besten, wenn die Länge des vorderen Mittelfußknochens um 1/3 kürzer ist als der Vorderarm, und der Mittelfußknochen des Hinterbeins sollte um 1/4 länger sein als der des Vorderbeins. Ein dicker Mittelfußknochen deutet auf einen guten Knochenbau des Kamels hin. Der Mittelfußknochen muß sich in gleicher senkrechter Richtung fortsetzen wie Knie und Vorderarm. Seine

Form sollte bei Überzug mit dünner Haut und wenig Haarwuchs sichtbar sein. Der hintere Mittelfußknochen sollte durch einen leichten (*reasonable*) Bogen mit dem Fesselgelenk verbunden sein. Mittelfußknochen und Sehnen sollten sich deutlich abzeichnen.

Der Zustand des Mittelfußes wird durch den Umfang des Mittelfußknochens ausgedrückt. Je größer der Umfang des Mittelfußknochens ist, desto größer ist die Arbeitskraft. Er weist auch auf den Entwicklungsstand der Knochen des Kamels hin.

**g) Fessel:** Eine gut gebildete Fessel eines Kamels sollte breit und dick sein, in die richtige Richtung weisen und auf beiden Seiten symmetrisch sein, was alles zu besserer Arbeitsfähigkeit führt. Wenn die Fessel zu klein ist, hat das Kamel keine Kraft.

**i) Fesselgelenk:** Das Fesselgelenk des Kamels ist kürzer als das des Rindes, und eine Neigung ist nicht sichtbar, so daß das vordere Fesselgelenk gerade ist. Das hintere Fesselgelenk ist länger als das vordere und hat deshalb eine deutlich sichtbare Schräge.

Das Fesselgelenk des Kamels hat eine Funktion mehr als das von Rind und Pferd. Es hält nämlich den Fuß und den Mittelfuß beim Niederknien senkrecht. Für das Kamel ist das sehr wichtig. Ein gut geformtes vorderes Fesselgelenk des Kamels muß lang, dick und recht elastisch sein. Es sollte 1/3 der Länge des vorderen Mittelfußes haben. Das hintere Fesselgelenk darf sich etwas neigen und soll 1/3 der Länge des hinteren Mittelfußes haben.

**j) Fuß:** Der Vorderfuß ist größer, hat runde Form mit einem Umfang von 60 - 80 cm und einer Dicke von 0,6 bis 0,9 cm. Der Hinterfuß ist kleiner und eiförmig.

Der Fuß soll das Körpergewicht halten und Reaktionen (beim Auftreten) vom Boden abpuffern. Daher soll ein gut gebauter Fuß groß und rund sein und harte, dicke und sehr elastische Gewebe besitzen.

**ii) Rear legs:** It is consisted of thigh, stifle, gaskin, hock, rear cannon, rear knee and rear foot. The main function of the rear legs is to lead the movement of camel, than the supporting of body weight.

**a) Thigh:** It is based on the femur and directly related to the move ability of the rear legs. Longer thigh leads the longer muscles attached on it which makes stronger force, bigger walk and faster speed. For a good conformation of thigh have to be long and wide with proper slope and well developed muscles. The shorter thigh leads to the slower speed but if the muscles attached are strong enough that will result in the stronger durability for loading.

**b) Stifle:** It is the joint made by the patella, femur and tibia. For a good structure, it should be straight towards ahead and expend outside slightly. The corpus callosum on it should be hard and elastica.

**c) Gaskin:** It is based on the tibia. The camel's gaskin is fine and long with over muscles attached which make the gaskin thicker.

A good structure of gaskin must be long, wide and proper sloped. The longer gaskin result in the bigger walk and longer muscles attached which make the camel has stronger contractive force and faster speed. The short gaskin with well developed muscles has poor speed but stronger draught power for loading.

**d)Hock:** It is based on the tarsus and has function to assist the leg's movement. Well hock shows dry and visible features in its outline. Two points of hock should parallel with the body length line and a reasonable distance between two points of hock should be existed. Its outline have to show long, wide, thick and hard characters. For the well promoting force of the rear legs, the angle of the points of hock have to be in 150-160 oC. The straight or curve point of hock is disadvantage in the speed and movement of camel.

**ii) Hinterbeine:** Sie bestehen aus Oberschenkel, Knie, *gaskin*, Sprunggelenk, hinterem Mittelfuß, hinterem Knie und hinterem Fuß. Die wesentliche Funktion der Hinterbeine besteht im Lenken der Bewegung des Kamels, außerdem soll das Körpergewicht gestützt werden.

**a) Oberschenkel:** Er basiert auf dem Femur und steht in direkter Beziehung zur Bewegungsfähigkeit der Hinterbeine. Längere Oberschenkel bewirken stärkeren Muskelansatz, was mehr Kraft, weiter ausgreifende Schritte und größere Geschwindigkeit zur Folge hat. Gut gebaute Oberschenkel sind lang und breit, fallen in angemessenem Winkel und haben gut entwickelte Muskeln. Kürzere Oberschenkel haben geringere Geschwindigkeit zur Folge. Wenn aber die ansitzenden Muskeln stark genug sind, führt das zu größerer Ausdauer beim Lastentragen.

**b) Knie:** Dies ist das Gelenk, das durch Patella, Femur und Tibia gebildet wird. Bei gutem Bau sollte es geradeaus nach vorn gerichtet sein und sich leicht nach außen wölben. Das darauf sitzende *corpus callosum* sollte hart und elastisch sein.

**c) Gaskin:** Es ruht auf der Tibia. Das *gaskin* des Kamels ist fein und lang und völlig mit Muskeln umgeben, die es dicker machen.

Ein guter Bau des *gaskin* muß lang, breit und angemessen schräg sein. Ein längeres *gaskin* bewirkt größere Schrittlänge und mehr daran sitzende Muskelmasse, die dem Kamel größere Schnellkraft und Geschwindigkeit verleiht. Ein kurzes *gaskin* mit gut entwickelten Muskeln bewirkt langsamere Geschwindigkeit, aber mehr Kraft zum Lastentragen.

**d) Sprunggelenk:** Es liegt auf dem *tarsus* und unterstützt die Bewegung des Beines. Ein gutes Sprunggelenk ist von außen trocken und zeigt deutliche Züge. Zwei Stellen des Sprunggelenks sollten parallel zur Längslinie des Körpers laufen, und zwischen zwei Punkten des Sprunggelenks sollt ein vernünftiger Abstand bestehen. In der Ansicht sollte es lang, breit, dick und hart sein. Zur Förderung der Vorwärtsbewegung durch die Hinterbeine soll der Winkel zwischen den Sprunggelenksteilen 150 - 160° betragen. Ein gerade oder gebogen auslaufendes (???) Sprunggelenk ist für Geschwindigkeit und Bewegungsfähigkeit des Kamels von Nachteil.

iii) Camel's standing posture:

**a) Normal standing posture:** The normal standing posture of camel's fore and rear legs are showed as figure 5-3.

1. The normal posture of fore legs in front view.
2. Normal posture of fore legs in side view.
3. Normal posture of rear legs in post view.
4. Normal posture of rear legs in side view.

### iii) Das Kamel in stehender Haltung

**a) Normale Haltung im Stehen:** Die Stellung der Vorder- und Hinterbeine des Kamels in normaler stehender Haltung werden in Fig. 5 - 3 gezeigt

*hier Fig. 5 - 3*

1. Normale Stellung der Vorderbeine von vorn
2. Normale Stellung der Vorderbeine von der Seite.
3. Normale Stellung der Hinterbeine von hinten gesehen.

#### 4. Normale Stellung der Hinterbeine von der Seite.

Figure 5-3. Normal standing posture of Camel.

Normal posture of the fore legs: In front view, the vertical line starting from the central point of shoulder will reach down at the central point of each foot's front edge. In side view, the vertical line starting from the point of elbow will reach down at the central point of each foot's post edge.

Normal posture of the rear legs: In side view, the vertical line starting from the point of the stifle will reach down at the central point of each foot's front edge. In post view, the vertical line starting from the point of buttocks will reach down at the central point of each foot's post edge.

**b) Unfavorable standing posture:** Curviness towards to outside is the main disadvantage of camel's posture. It shows the fore legs are close together in the position of knees and its low parts extend outside in "X" shape. Some of them shows the forearms extend inside and the knee are towards to outside but the cannon are in straight shape which also result in the posture of curviness outside. The rear legs shows that the tibia inclined to inside, rear cannon inclined to outside and two hocks are close together as indicated in figure 5-4.

Figure 5-4. Unfavorable standing posture of camel.

1,2. The unfavorable standing posture of the fore legs.

3,4. The unfavorable standing posture of the rear legs.

Fig. 5 - 3 Normale Haltung des Kamels im Stehen

Normale Stellung der Vorderbeine: von vorn gesehen beginnt die senkrechte Linie vom zentralen Punkt der Schulter bis zum Mittelpunkt des Vorderrandes eines jeden Fußes. Von der Seite: Eine vertikale Linie beginnt an der Spitze des Ellenbogens und geht weiter bis zum Mittelpunkt des hinteren Randes eines jeden Fußes.

Normale Stellung der Hinterbeine: von der Seite gesehen beginnt die vertikale Linie am Kniehöcker und geht bis zum Mittelpunkt der Vorderseite eines jeden Fußes. Von hinten gesehen beginnt die vertikale Linie vom Gesäßhöcker und geht zum Mittelpunkt des hinteren Randes eines jeden Fußes.

**b) ungünstige Haltung im Stehen:** Ein wesentlicher Nachteil bei der Haltung des Kamels besteht in einer Biegung nach außen. Dabei sind die Vorderbeine in Kniehöhe dicht beisammen, und die unteren Teile streben x-förmig auseinander. Bei einigen ragen die Vorderarme nach innen und die Knie nach außen, aber der Mittelfuß ist von gerader Form, was zusammen auch eine Stellung nach außen ergibt. Bei den Hinterbeinen sind die Tibia nach innen geneigt, der hintere Mittelfuß nach außen, und die beiden Sprunggelenke liegen dicht beieinander, wie Fig. 5 - 4 zeigt.

Fig. 5 - 4 Ungünstige Haltung des Kamels im Stehen

1, 2 Ungünstige Stellung der Vorderbeine im Stehen

3, 4 Ungünstige Stellung der Hinterbeine im Stehen

hier Fig. 5 - 4 !

In any case of the unfavorable standing posture, it will result in the undesired movement and subsequently cause the poor draught power ability of camel.

In practice, it is not very easy to evaluate the disadvantage and diagnose the disease of camel's legs, but that is still very important in camel production. In order to make a exact evaluation, it is needed to observe the situation as the camel is in riding or loading and the posture of standing or lie down.

All the unfavorable features of the camel's legs are originated from heredity, damage, the poor nutrition in young-age, incorrect manner for training or draught use.

Jeder Fall von falscher Haltung im Stehen führt zu unerwünschten Bewegungsabläufen mit der Folge schlechter Arbeitsfähigkeit des Kamels

In der Praxis ist es nicht sehr leicht, Nachteile zu bewerten und krankhafte Erscheinungen an den Kamelbeinen zu diagnostizieren. Trotzdem ist dies für die Kamelproduktion wichtig. Um zu einer genauen Bewertung zu kommen, muß das Kamel beim Reiten, beim Lasttragen und bei seiner Haltung beim Hinlegen und Aufstehen beobachtet werden.

Alle ungünstigen Eigenschaften der Kamelbeine beruhen auf Vererbung, Schäden, schlechter Ernährung im Jugendalter, unkorrekten Methoden beim Training oder bei der Verwendung als Arbeitstier.

#### 5.2.3 The body conformation of different sex, age and type

1. Sex dimorphism in camel: In general there is a quite distinctive sexual dimorphism in camels for any species or breeds. The male camel is usually taller and of heavier built than the female. Male's head is shorter but wider with thicker skin and intensive hair. Female's head is thinner but longer and lighter with thinner skin and sparse hair. Male's neck is thicker than that of female, on which there are intensive hairs. Female in post pregnancy also appears the intensive hair on the base of neck. The canine and fore body of male are more developed than the female. Male also has a wider and deeper chest with well developed muscles.

In body constitution, most of males are hard-compacted type, and female are in tame type. In the heating season, the male reduced by the sex hormone shows more violent and ferocious than female.

#### 5.2.3 Körperform bei verschiedenem Geschlecht, Alter und Typ

**1. Geschlechtsdimorphismus beim Kamel:** Im allgemeinen gibt es einen sehr ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus bei Kamelen aller Arten und Rassen. Das männliche Kamel ist normalerweise größer und schwerer gebaut als das weibliche. Der männliche Kopf ist kürzer, aber breiter und hat dickere Haut mit intensivem Haarbewuchs. Der Kopf des weiblichen Tieres ist schmaler, aber länger und leichter bei dünnerer Haut und spärlicherem Haarwuchs. Der Hals des männlichen ist dichter als der des weiblichen mit dichtem Haarwuchs. Bei weiblichen erscheint nach der Trächtigkeit am Halsansatz ebenfalls der intensive Haarwuchs. Eckzahn und Vorderkörper des männlichen sind besser entwickelt als beim weiblichen. Das männliche hat auch einen breiteren und tieferen Brustkorb mit gut entwickelten Muskeln.

Im Körperbau sind die meisten männlichen vom hart-kompakten Typus, und die weiblichen sind zarter. In der Hitze ist das männliche Tier durch die Sexualhormone heftiger und aggressiver als das weibliche.

#### 2. Body conformation in different age:

Camel in different stage of growth has different body conformation as described following:

i) **New born:** It covers from the newborn to 2 years old which has shorter body length, relative longer legs, higher sacrum, shallower & thinner chest, well-developed forehead, smaller but straight humps, elastica skin with brown shorter but thicker hair. Around the 5 months old, the new-born camel has conformed preliminarily the corpus callosum. And It has a active disposition and like to join together with people.

ii) **Young camel:** It covers camel in stage of 3-5 years old. For its poor development, the young camel still has the longer legs, a little dimorphism, finer & shallow mouth, full developed eyes, good condition of fat with straight humps due to no draught use. Its hair is fine and soft. In this stage, the camel has short-tempered.

**iii) Adult camel:** It covers the camel in the stage of 6-19 years old. Due to the completing of development, the adult camel has taller and heavier built, well developed muscles, thicker skin with well elasticity, intensive hair, gentle disposition.

**iv) Old camel:** It covers all of the camel over 20 years old. The old camel has rough and heavier head, poor force of the muscles on the jaw which make the mouth can not be closed well, soft skin with poor elasticity, light, sparse and short hair, poor condition of the muscles and peaceful disposition. And there is white spot in the eyes, white hair on the face.

## 2. Körperform in verschiedenem Alter:

Das Kamel weist in verschiedenen Wachstumsstufen unterschiedliche Körperformen auf, wie im folgenden beschrieben wird.

**i) Neugeborenes:** Das Neugeborene hat bis zum Alter von 2 Jahren eine kürzere Körperlänge, verhältnismäßig lange Beine, ein höheres Kreuzbein, einen flacheren und schmalen Brustkorb, eine gut entwickelte Stirn, kleine, aber gerade Höcker, elastische Haut mit kurzem braunem, aber dickem Haar. Mit etwa dem fünften Monat hat das Neugeborene eine Vorstufe des *corpus callosum* ausgebildet. Es ist aktiv veranlagt und gesellt sich gern Menschen zu.

**ii) Junges Kamel:** Darunter versteht man Kamele im Alter von 3 - 5 Jahren. Das Kamel hat immer noch die längeren Beine, zeigt ein wenig Dimorphismus, hat ein zartes flaches Maul, voll entwickelte Augen, steht in gutem Fett mit aufrechten Höckern, weil es nicht zur Arbeit eingesetzt wird. Sein Haar ist fein und weich. In diesem Stadium ist es reizbar.

**iii) Erwachsenes Kamel:** Darunter versteht man Kamele im Alter von 6 - 19 Jahren. Weil die Entwicklung abgeschlossen ist, ist das erwachsene Kamel größer und schwerer gebaut, hat gut entwickelte Muskeln, dickere Haut von guter Elastizität, starken Haarwuchs und ein freundliches Wesen.

**iv) Altes Kamel:** Darunter versteht man die über 20 Jahre alten Kamele. Das alte Kamel hat einen groben und schwereren Kopf, geringe Muskelkraft im Kiefer, wodurch das Maul nicht gut geschlossen werden kann, die Haut ist weich, aber wenig elastisch, das Haar ist hell, spärlich und kurz, die Muskeln sind in schlechtem Zustand, es ist friedfertig. Und in den Augen ist ein weißer Fleck zu erkennen, im Gesicht ist das Haar weiß.

## Hier Fig 5 - 5 und 5 - 6

Figure 5-5. The young camel.      Figure 5-6. The old camel.

Fig. 5 - 5 junges Kamel

Fig. 5 - 6 altes Kamel

**3. Body conformation of different types:** Based on the draught types, the camel is divided into the loading, riding and draught types.

**i) Body conformation of the loading type camel:** For loading purpose, the camel has to have strong ability of loading weight and durability. A good conformation of this type has the characters of shorter but thicker legs with a bigger body built, thicker and harder bones, well developed and harder muscles, thicker skin, intensive hair, bigger head, brighter eyes, wider and straight back, wider, straight loin with proper length, wider and deeper chest, bigger and thicker hoofs with well elasticity and stable walk. It is also divided into the hard-compacted type.

**ii) Body conformation of the riding type camel:** For riding purpose, a good conformation of the camel has light head, bigger and brighter eyes, wider and straight fore head, erected bridge of nose, well connective between the head and the neck, finer and longer neck with strong built, well connective between the neck and shoulder, full developed and hard humps with proper distance between the two humps, shorter, wider, hard and straight back and loin, reasonable long and wide croup with proper slope, well developed and hard



*muscles, wider and deeper chest with well extending ribs, taller, dry legs with visible tendon, thinner skin with well elasticity, heavy but soft hair, shorter preventing hair, smaller hoofs with a good pace.*

**iii) Body conformation of the draught type camel:** For the purpose of draught, the camel has to have a relative big head, shorter and thicker neck, shorter, wider and stronger back and loin, full developed croup with proper slope, wider and deeper chest, shorter and stronger legs, well developed muscles, bigger and stronger joints and tendons, hard bones, bigger hoofs with stable pace, thicker skin with intensive preventing hair and coat hair.

**3. Körperform verschiedener Typen:** Auf der Grundlage der Arbeitstypen wird das Kamel eingeteilt in Lasttiere, Reittiere und Zugtiere.

**i) Körperform des Kamels vom Lasttiertypus:** Um als Lasttier zu arbeiten, muß das Kamel eine ausgeprägte Veranlagung zum Lastentragen und Ausdauer besitzen. Eine gute Gestalt dieses Typs hat kurze, aber dicke Beine bei massigem Körperbau, dicke, harte Knochen, gut entwickelte harte Muskeln, dicke Haut, starken Haarwuchs, einen größeren Kopf, leuchtende Augen, breiten geraden Rücken, weite gerade Lenden von angemessener Länge, einen breiten tiefen Brustkorb, große dicke Hufe von guter Elastizität und einen sicheren Gang. Es gehört zum harten kompakten Typus.

**ii) Körperform des Reitkamels:** *<die engl. Übers. spricht irrtümlich von "loading type">* Für Reitzwecke gehören zur Form des Kamels ein leichter Kopf, große helle Augen, breite gerade Stirn, hochstehender Nasenrücken, guter Zusammenhalt zwischen Kopf und Hals, schmaler langer Hals mit stark gebauter guter Verbindung zwischen Hals und Schulter, voll entwickelte harte Höcker mit richtigem Abstand zwischen ihnen, kurze, harte, breite Rücken und Lenden, angemessen lange und breite Kruppe mit richtigem Abfall, gut entwickelte harte Muskeln, breiter tiefer Brustkorb mit gut ausladenden Rippen, schlanke trockene Beine mit sichtbaren Sehnen, dünne Haut von guter Elastizität, schweres, aber weiches Haar, kurzes Deckhaar, kleine Hufe bei guter Schrittlänge.

**iii) Körperform des Kamels vom Zugtiertyp:** Für den Einsatz zur Arbeit muß das Kamel einen verhältnismäßig großen Kopf haben, einen kurzen dicken Hals, kurzen, breiten und starken Rücken und Lenden, voll entwickelte gleichmäßig abfallende Kruppe, breiten, tiefen Brustkorb, kurze, starke Beine, gut entwickelte Muskeln, große, starke Gelenke und Sehnen, harte Knochen, große Hufe mit sicherem Schritt, dicke Haut mit starker Bedeckung von Schutzhaar und Deckhaar.

#### 5.2.4 Hair types and color of camel

**1. Camel's hair types:** The hair of camel can be divided into four types based on its function and feature:

**i) Coat hair:** It is the short hair growth on the surface and consisted of the fine and intensive mohair as well as the thicker and sparse hair. The intensive mohair result in the strong tolerance to cold.

**ii) Covey hair:** The covey hair is a kind of hair grows on the surface of face, ears, the position underneath knees and shaft of tail.

#### 5.2.4 Haararten und -farbe beim Kamel

**1. Haararten beim Kamel:** Das Haar des Kamels kann nach Funktion und Eigenart in vier Arten unterteilt werden:

**i) Fellhaar:** Dies ist der kurzhaarige Wuchs an der Oberfläche und besteht aus feinem, dichtem Mohair und auch aus dem dickeren spärlicher wachsenden Haar. Das dichte Unterhaar (Mohair) bewirkt große Kältetoleranz.

**ii) deckendes Haar:** Das deckende Haar wächst auf der Oberfläche von Gesicht, den Ohren, unter den Knien und am Schaft des Schwanzes

**iii) Preventing hair:** The preventing hair grows on parts of body, for instance, the upper and bottom crest of neck, forearm, forehead, top of humps, tail. Camel has well developed preventing hair compared to other animals.

**iv) Touch hair:** The long and hard hair growth surrounding the lip and eyes are called touch hair which have sense of touch.

**iii) Schutzhaar:** Das Schutzhaar wächst auf Teilen des Körpers wie auf oberer und unterer Biegung des Halses, am Vorderarm, der Stirn, auf dem oberen Teil der Höcker, am Schwanz. Im Vergleich zu anderen Tieren hat das Kamel gut entwickeltes Schutzhaar.

**iv) Empfindliches Haar:** Der lange, harte Haarwuchs um Lippe und Augen heißt "Berührungshaar", weil es Berührungen empfindet.

**2. Hair color:** Hair color of the camel is simple in their variation compared to that of other animals. The color of the camel shows in unified color on whole body in general but a little variation is presented between long hair and coat hair, of which the long hair is darker than the coat hair. The hair can be subdivided into following types based on its color variation. Yellow, apricot yellow, purple, white, brown, dark brown.

The variation of the color is related to the surrounding the camel lives. Generally the camels lives in mountainous, dry pasture and semi-desert region show the dark color of its hair while the camel lives in the desert area show the light color of its hair. From the study of the variation of hair color in Xinjiang based on the 200 heads of camel, the camels with yellow color of its hair are 52.73% of the total, and the brown, purple, white, dark brown makes up 24.09, 9.59, 7.27, 4.09% of the total respectively. From textile point of view, the lighter of its hair, the better of its textile property. Therefore, the camel selection for hair might consider those which has the light color of the hair.

The birth coat of the new born camel is brown or dark brown frequently. The colors will be altered as the birth coat changing to the permanent coat.

**2. Haarfarbe:** Im Vergleich mit anderen Tieren sind die Variationen der Haarfarbe beim Kamel einfach. Allgemein hat das Kamel am ganzen Körper einheitliche Haarfarbe, aber ein bißchen Schwankung gibt es zwischen langem Haar und Fellhaar, wobei das lange Haar dunkler als das Schutzhaar ist. Nach seinen Farbschattierungen kann das Haar in folgende Typen eingeteilt werden: gelb, aprikosengelb, purpur, weiß, braun, dunkelbraun. Die Farbvariationen stehen in Beziehung zur Umgebung, in der das Tier lebt. Im allgemeinen weist das Kamel, das auf trockener Bergweide und in Halbwüsten lebt, dunkle Haarfarbe auf, während das Kamel in der Wüste hellere Haarfarben hat. Auf der Grundlage von 200 in Xinjiang hinsichtlich der Haarfarbe untersuchten Kamelen machten die Kamele mit gelber Haarfarbe 52,73 % aus, braun 24,09 %, purpur 9,59 %, weiß 7,27 %, dunkelbraun 4,09 %. Je heller das Haar, desto wertvoller ist es aus textiler Sicht. Daher sollten bei der Selektion von Kamelen hinsichtlich Haar diejenigen eher berücksichtigt werden, die helles Haar haben.

Das Fell eines neugeborenen Kamels bei der Geburt ist häufig braun oder dunkelbraun. Die Farben ändern sich, wenn das Geburtsfell zum dauernden Fell wird.

#### 5.2.5 The walk pace, and the behavior of standing and laying down

**1. Standing and reclining:** The gesture of the horse, donkey and mule while laying down or resting is differs from the camel. When horse, donkey and mule rest down the forelegs are the main support of the body and one of the hind legs is a support of the back. that makes the body lays in one side and the alternatives of the hind leg supporting the body are frequently taken place. Camel will be in full position when it lays down or rests during which the ruminating or loading, shearing hair can be taken place simultaneously.

**Reclining:** This is most common behavior of the camel during which camel extend the neck and head lead to the forward of body balance, then the fore legs knee on ground while the hind legs are contracted under the belly and gently lays on the ground. subsequently, the head will be held backwards and followed the balance of the body moves back in certain degree. As the full kneeling on the legs, forelegs stretch forward and hind legs stretch backwards. The head will be held in normal position and then the full reclining are completed.

The posture of the reclining of camel can be arbitrated into three positions, i) Sitting position is normal posture of rest and ruminating with which the four legs of camel are fully contracted under the body while the head held upper position. ii) Neck extending position is the posture of full rest or sleep of camel with which the neck and head stretch down to the ground. iii) lateral position is another posture of rest with which The

torso rests primarily on one side of the rib cage which is supported by fore- and hindlegs. The head is usually held down to the ground. When the camel intend to get up it has to restore the position of sitting.

The standing from the reclining is the process which the camel stretch the head and neck forward and the hindlegs supports first ,followed by stretching backwards of the head and neck which leads to the moves back of the body balance,subsequently the fore legs stands up.The speed of getting up relates to the weight of camel.

Generally, the process of getting up is faster than the reclining.

Attacking behavior: Camel may attack any invasion by only use of the one leg either fore or hind legs.

### 5.2.5 Gehen und Verhalten beim Stehen und Niederlegen

**1. Stehen und Hinlegen:** Das Verhalten von Pferd, Esel und Maultier beim Hinlegen oder Ruhen unterscheidet sich von dem des Kamels. Wenn sich Pferd, Esel und Maultier hinlegen, bilden die Vorderbeine die Hauptunterstützung für den Körper, und eines der Hinterbeine stützt den hinteren Teil. Dadurch legt sich der Körper auf eine Seite nieder, und häufig werden die Hinterbeine beim Niederlegen gewechselt. Das Kamel bleibt in voller Positur, wenn es sich niederlegt oder ruht. Dabei kann es wiederkäuen oder beladen werden. Gleichzeitig kann sein Haar geschoren werden.

**Niederlegen:** Dieses ist beim Kamel häufig. Dabei streckt es Hals und Kopf, um nach vorn das Gleichgewicht zu halten, dann knien die Vorderbeine auf die Erde, während die Hinterbeine unter den Bauch gezogen werden, und es legt sich dann sanft auf den Boden. Dann wird der Kopf nach hinten gelegt und gleicht damit die Körperbewegung nach hinten aus. Wenn es voll auf den Beinen kniet, sind die Vorderbeine nach vorn gestreckt und die Hinterbeine nach hinten. Der Kopf wird in normaler Lage gehalten, und dann wird die volle Ruhelage eingenommen.

Die Haltung beim Niederlegen des Kamels kann in drei Schritte aufgeteilt werden:

- i) Sitzende Haltung ist die normale Lage der Ruhe und des Wiederkäuens, wobei die vier Beine des Kamels völlig unter den Körper gezogen sind, während der Kopf aufrecht gehalten wird
- ii) Der gestreckte Hals ist die völlige Ruhe- oder Schlafhaltung des Kamels. Dabei liegen Hals und Kopf ausgestreckt auf der Erde.
- iii) Die seitliche Lage ist eine weitere Ruhehaltung, bei der der Körper hauptsächlich auf einer Seite des Brustkorbes liegt und von Vorder- und Hinterbeinen gestützt wird. Der Kopf wird normalerweise auf die Erde hinuntergelegt. Wenn das Kamel aufstehen will, muß es zuerst in die Sitzhaltung gelangen.

Beim Aufstehen aus der Ruhelage streckt das Kamel Kopf und Hals nach vorn, die Hinterbeine stützen sich zuerst ab, dann werden Kopf und Hals zurückgelegt, was den Schwerpunkt des Körpers nach hinten verlagert. Dann richten sich die Vorderbeine auf. Die Geschwindigkeit des Aufstehens hängt vom Gewicht des Kamels ab

Im allgemeinen läuft das Aufstehen schneller ab als das Hinlegen

Angriffsverhalten: Das Kamel kann jeden Angriff abwehren, indem es nur ein Bein entweder vorn oder hinten einsetzt.

**2. Walking gaits:** The camel shows five walking gaits, Slow walk, walk with alternative legs of each side, fast walk with alternative legs of each side, trot and gallop.

**i) Slow walk:** This posture almost always accompanied approaches of grass or walking alone. The characters of this posture are to walk by lifting the four legs successively and touching down in same order. The lift order is usually left (right) fore leg, right(left) hind leg, right(left) fore leg and left(right) hind leg and accompanied by four sounds of touching down. Slow walking posture is the manner of a most energy saving pace.

**ii) Walking with alternative legs of each side:** This posture is the common manner of the camel when it is in march. The posture is a result of the body structure of camel which is with shorter body and longer legs. This posture is often adapted when camel is in long distance walking. The characters of the posture is walking by lifting and lowering two legs in same side and two sounds of touching down.

**iii) Fast walking with alternative legs of each side:** This posture is similar to that of above but in fast pace.

**iv) Trot:** This posture is rare in camel and sometimes can be seen when the camels are frisking or frightening.

**v) Gallop:** This posture often occurs when the camel leaps the bound, which includes four steps, preparing and jumping. In general, the riding type camel can jump as high as 1-1.5m and the ditch in width of 3-4 m.

**2. Gangarten:** Das Kamel hat fünf Gangarten: langsames Gehen, Gehen mit Beinwechsel an jeder Seite, schnelles Gehen mit Beinwechsel auf jeder Seite, Trab und Galopp.

**i) langsames Gehen:** dies geschieht fast nur beim Weiden oder wenn es allein ist. Bei dieser Gangart werden die vier Beine nacheinander angehoben und in gleicher Reihenfolge wieder aufgesetzt. Die Abfolge ist gewöhnlich linkes (rechtes) Vorderbein, rechtes (linkes) Hinterbein, rechtes (linkes) Vorderbein und linkes (rechtes) Hinterbein, begleitet von vier Geräuschen des Auftretens. Das langsame Gehen ist die energiesparendste Art der Fortbewegung.

**ii) Gehen mit Beinwechsel auf jeder Seite:** Beim Marsch ist dies die übliche Gangart des Kamels. Sie ist Ergebnis des Körperbaus mit kurzem Körper und langen Beinen. Das Kamel wendet sie oft auf langen Märschen an. Dabei werden zwei Beine auf der gleichen Körperseite angehoben und gesenkt. Es gibt zwei Töne beim Auftreten.

**iii) Schnelles Gehen mit Beinwechsel auf jeder Seite:** Diese Gangart ähnelt der vorherigen, aber mit schnellerer Schrittfolge.

**iv) Trab:** Diese Gangart kommt beim Kamel selten vor und kann manchmal beobachtet werden, wenn das Kamel herumhüpft oder Angst hat

**v) Galopp:** Diese Gangart kommt dann oft vor, wenn das Kamel Einfriedungen überspringt. Dazu gehören vier Schritte, Vorbereitung und Sprung. Allgemein kann das Reitkamel 1 - 1,50 m hoch springen, und ein Graben kann 3 - 4 m breit sein.

### 5.3 Age determination of camel

Although most camel herders know the age of every single animal in their herds proper determination of an animal's age can be important when it is traded, when it has to be treated or when a decision on breeding has to be made. Lacking records examination of the teeth is still the most reliable method. Estimation of the age based on information regarding to eruption time, signs of wear, shape of the teeth and angle of teeth. To examine the teeth, the camel's head is restrained by grasping the lower and upper lip. The head is then slightly pulled downward. During examination, camel usually vocalize a lot. Due to the small and narrow space of the camel's oral cavity, the premolar and molar teeth are difficult to see. Age determination therefore is mainly based on the appearance, shape and angle of the frontal teeth including incisors and canines.

Maturation of camel is at the age of 6 years old, before that it is considered as the newborn and youth. During the stage of 6-16 years old, it is the strongest physically and called adult camel. Over 20 years old is aged camel.

### 5.3 Altersbestimmung des Kamels

Obwohl die Kamelhalter das Alter eines jeden einzelnen Tieres in ihren Herden kennen, kann die richtige Altersbestimmung eines Tieres wichtig werden, wenn es verkauft wird, behandelt werden muß oder wenn eine Entscheidung über die Zucht getroffen werden muß. Bei fehlenden Aufzeichnungen ist immer noch die Zahnuntersuchung die verlässlichste Methode. Schätzung des Alters gründet sich auf Informationen über Durchbruchzeiten, Abnutzungserscheinungen, Form und Winkelstellung der Zähne. Zur Zahnuntersuchung wird der Kopf durch Griff in die Ober- und Unterlippen festgehalten. Der Kopf wird dann leicht nach unten gezogen. Während der Untersuchung gibt das Kamel gewöhnlich eine Menge Laute von sich. Wegen der kleinen schmalen Mundhöhle des Kamels sind die Prämolaren und Molaren schwer zu sehen. Die Altersbestimmung beruht daher im wesentlichen auf Aussehen, Form und Winkel der Vorderzähne mit Schneidezähnen und Eckzähnen (*canines*).

Das Kamel reift mit 6 Jahren, vorher betrachtet man es als neugeborenes und jugendliches Tier. Zwischen 6 und 16 ist es körperlich am stärksten und ist erwachsen. Über 20 Jahre gilt es als alt.

#### 5.3.1 Name, number and formula of camel's teeth

Teeth is the hardest bones of body. Based on its function and position, it is categorized as described in Ch3.3.1, there are 22 deciduous teeth in young camel and 34 permanent teeth in the following formulas:

Molar Premolar Canine (right)				(left) Canine Premolar Molar			
Molar Premolar Canine Incisor				Incisor Canine Premolar Molar			
Deciduous	3	1	1	1	1	3	
	2	1	3	3	1	2	
Permanent	3	3	1	1	1	3	3
	3	2	1	3	3	1	2

#### 5.3.1 Name, Zahl und Formel der Kamelzähne

Zähne sind die härtesten Knochen des Körpers. Je nach Funktion und Stellung werden sie wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben eingegliedert. Es gibt 22 Milchzähne beim jungen Kamel und 34 bleibende Zähne nach den folgenden Formeln:

Molar Prämolare Eckzahn (rechts)				(links) Eckzahn Prämolare Molar			
Molar Prämolare Eckzahn Schneidezahn				Schneidez. Eckz. Prämolare Molar			
Milchgebiß	3	1	1	1	1	3	
	2	1	3	3	1	2	
bleibendes Gebiß	3	3	1	1	1	3	3
	3	2	1	3	3	1	2

#### 5.3.2 The differences between the deciduous and permanent teeth

The teeth before the replacement are called deciduous teeth and after replacement are called permanent teeth. Among the camel's teeth, the incisors and deciduous premolar grown earlier than others. It has been observed that deciduous premolar on the upper and lower jaw are not replaced by the permanent teeth.

The deciduous teeth are white-colored with a shorter crown, finer dental neck and visible gaps among them. The permanent teeth are yellow-colored with longer dental neck and smaller gaps.

### 5.3.2 Unterschiede zwischen Milchgebiß und bleibendem Gebiß

Vor dem Zahnwechsel heißen die Zähne Milchzähne, danach bleibende. Bei Kamelen wachsen Schneidezähne und Milch-Prämolaren früher als andere. Es wurde beobachtet, daß Milch-Prämolaren im Ober- und Unterkiefer nicht durch bleibende Zähne ersetzt werden.

Die Milchzähne sind weiß und haben eine kürzere Krone, einen zarteren Zahnhals und kleinere Zwischenräume.

#### 5.3.3 Parts and structure of tooth

The part of a mature tooth that is above the root and ultimately subject to wear is the crown. The root is hidden below the gum and is usually anchored to a jawbone. The dental neck is the connective part between the crown and root.

The camel tooth's structure is same with the other mammals which is made of three parts, cement, enamel and dentine.

**i) Cement:** It is on the surface of the crown and is yellow-colored. Most cement is covered on the surface of the root which makes the teeth fixed into the jawbone. The cement in the center of top crown changes into black color eroded by grinding which is so-called black pit. In young camel, it is obvious.

**ii) Enamel:** It is located between the cement and dentine with bright white color. It is the hardest layer which prevents the dentine from the erosion.

**iii) Dentine:** It is the base of tooth which is placed underneath of the enamel with light yellow color. The pulp cavity within the dentine contains blood vessels and nerves.

The erected crest of upper molars and inner crest of lower molars are formed in camel. The crest of each tooth is shaped in sawtooth line which makes the camel can grind the high lignified feeds.

### 5.3.3 Teile und Struktur des Zahnes

Der Teil des ausgereiften Zahnes oberhalb der Wurzel, der schließlich dem Verschleiß unterworfen ist, ist die Krone. Die Wurzel ist unter dem Gaumen verborgen und normalerweise in einem Kiefer verankert. Der Zahnhals ist das Verbindungsstück zwischen Krone und Wurzel.

Der Kamelzahn ist wie der anderer Säugetiere gebaut und besteht aus den drei Teilen Zement, Zahnschmelz und Zahnbein.

**i) Zement:** Er liegt der Krone auf und ist gelb. Der meiste Zement bedeckt die Oberfläche der Wurzel < engl. Text hier undeutlich >, was die Zähne fest im Kiefer sitzen läßt. Der Zement oben in der Mitte der Krone verfärbt sich wegen der Erosion durch Mahlen schwarz und heißt schwarze Vertiefung (*black pit*). Deutlich ist dies beim jungen Kamel zu sehen.

**ii) Zahnschmelz:** Er liegt zwischen Zement und Zahnbein und ist leuchtend weiß. Es ist die härteste Schicht und schützt das Zahnbein vor Erosion.

**iii) Zahnbein:** Es bildet die Grundlage des Zahnes unter dem Zahnschmelz und ist gelblich. Die Pulpahöhle innerhalb des Zahnbeins enthält Blutgefäße und Nerven.

Beim Kamel haben die oberen Molaren einen hervorstehenden äußeren Kamm und die unteren Molaren einen inneren Kamm. Der Kamm jedes Zahnes ist sägezahnartig geformt und ermöglicht dem Kamel, stark verholztes Futter zu kauen.

#### 5.3.4 Change of the camel's tooth

Age determination by use of the change of tooth mainly depends upon the three stages: the growth, wearing and replacement of the deciduous teeth; the growth and wearing of the permanent teeth. The systematic changes of tooth is showed as table 5-1.

Table 5-1. Time of originating and replacement of teeth

#### 5.3.4 Zahnwechsel beim Kamel

Die Altersbestimmung mit Hilfe des Zahnwechsels umfaßt drei wesentliche Stufen: Wachstum, Verschleiß und Ersatz der Milchzähne, Wachstum und Verschleiß der bleibenden Zähne. Die Systematik des Zahnwechsels wird in Tafel 5 - 1 dargestellt.

**Tabelle 5 - 1 Zeiten des Durchbruchs und des Ersatzes von Zähnen**

Oberkiefer	Milchzähne Durchbruch	bleibende Zähne Durchbruch
Schneidezahn 1	fehlt	fehlt
Schneidezahn 2	wenig ausgebildet	
Schneidezahn 3	nicht immer vorhanden	nicht immer vorhanden
Eckzahn	nicht immer vorhanden	
Prämolar, Milchgebiß	1 Monat, ersetzt mit 4.5 Jahren	
Prämolar 2	1 Monat	5 - 5.5 Jahre
Prämolar 3	1 Monat	5 - 5.5 Jahre
Molar 1	fehlt	12 - 15 Monate
Molar 2	fehlt	2.3 - 3 Jahre
Molar 3	fehlt	5 - 5.5 Jahre
Lower Jaw		
Schneidezahn 1	etwa 14 Tage	4.5 Jahre
Schneidezahn 2	etwa 5 Wochen	5.5 Jahre
Schneidezahn 3	6 - 12 Wochen	6.5 Jahre
Eckzahn	etwa 5 Monate	7 - 8 Jahre
Prämolar, Milchgebiß	fehlt innerhalb eines Monats	
Prämolar 2	1 Monat	5 - 6 Jahre
Molar 1	fehlt	12 - 15 Monate
Molar 2	fehlt	2.5 - 3 Jahre
Molar 3	fehlt	5 - 5.5 Jahre

#### 5.3.5 Method of age determination of camel

The methods for age determination base on the changes of tooth and information above. The details are as following:

- 1 year:** The three pairs of deciduous incisors are overlapped with white color. The deciduous canines are shaped like incisors.
- 2 years:** Among the three pairs of deciduous incisors, the first pair of incisors are bigger with slight wearing and yellow color, and they are closed together. The deciduous canines are still shaped like incisors but separated with the third deciduous incisor.
- 3 years:** The deciduous incisors are intensively wore with yellow color, and they are separated each other and grow longer. The deciduous canines are changed into sharp shape.
- 4 years:** The deciduous incisors are shaped like column and wore severely. The gaps among them are enlarged. The deciduous canines are significantly separated from the incisors.
- 5 years:** The first pair of deciduous incisors are replaced by the permanent incisors. The deciduous incisors 2 and 3 are severely wore. The deciduous canines start to be wore.
- 6 years:** The second pair of deciduous incisors are replaced by the permanent incisors. The third one are severely wore and the deciduous canines are slightly wore.
- 7 years:** The third deciduous pair of incisors are replaced and the deciduous canines are severely wore.
- 8 years:** The permanent incisors are full developed and closed together but not to be wore. The deciduous canines are replaced by the permanent canines.
- 9 years:** The first pair of incisors are slightly wore and the grinding faces are flattened. All incisors are closed together.
- 10 - 11 years:** The grinding faces of the first pair of incisors are flattened elliptically and separated slightly on their neck. The second pair of incisors are slightly wore. The canines are sharp before 11 years old.
- 12 - 13 years:** The grinding faces of the first and second pairs of incisors are shaped as long-ellipse. The third one start to be wore. There is slight gap among the incisor's neck. The canines are wore in ridge-shape.
- 14 - 15 years:** The grinding faces of the first incisors are shaped as triangle and the grinding faces of the second and third incisors are still shaped as long-ellipse. The gaps among the incisor's neck are enlarged. The canines are wore up to the middle length.
- 16 - 17 years:** The grinding faces of the first incisors are shaped as cubic, the grinding faces of the second incisors are shaped as triangle, and the grinding faces of the third incisors are shaped as long-ellipse. The gaps among the incisor's are obvious. The canines are yellow color.
- 18 - 19 years:** The grinding faces of first and second incisors are shaped as cubic and the grinding of the third incisors are shaped as triangle. All teeth are separated well. The canines are intensively wore.
- Over 20 years:** All grinding faces of the incisors are shaped as cubic.

### 5.3.5 Methoden der Altersbestimmung beim Kamel

Die Methoden der Altersbestimmung beruhen auf dem Zahnwechsel und auf Einzelheiten, die im folgenden beschrieben werden:

- 1 Jahr:** Die drei Paare der Milchschnidezähne sind weiß überzogen. Die Eckzähne des Milchgebisses sind wie Schnidezähne geformt.
- 2 Jahre:** Bei den drei Schnidezahnpaaren ist das erste Paar größer, zeigt leichte Verschleißspuren und ist gelb, und sie stehen dicht zusammen. Die Milch-Eckzähne sind immer noch wie Schnidezähne geformt, stehen aber vom dritten Schnidezahn des Milchgebisses getrennt.
- 3 Jahre:** Die Schnidezähne des Milchgebisses sind stark abgenutzt und gelb. Sie stehen voneinander getrennt und sind länger. Die Milch-Eckzähne sind spitz geworden.
- 4 Jahre:** Die Milch-Schnidezähne sind säulenförmig und stark abgenutzt. Die Lücken zwischen ihnen haben sich vergrößert. Die Milch-Eckzähne haben sich deutlich von den Schnidezähnen abgesetzt.



**5 Jahre:** Das erste Paar der Milch-Schneidezähne wird durch permanente Schneidezähne ersetzt. Die Milch-Schneidezähne 2 und 3 sind stark abgenutzt. Die Eckzähne des Milchgebisses beginnen, Abnutzungserscheinungen zu zeigen.

**6 Jahre:** Das zweite Paar der Milch-Schneidezähne wird durch permanente Schneidezähne ersetzt. Das dritte Paar ist stark abgenutzt, die Milch-Eckzähne sind leicht abgenutzt.

**7 Jahre:** Das dritte Paar Milchsneidezähne wird ersetzt. Die Milch-Eckzähne sind schwer abgenutzt.

**8 Jahre:** Die permanenten Schneidezähne sind voll entwickelt, stehen dicht zusammen und zeigen keine Abnutzung. Die Milch-Eckzähne werden durch die permanenten Eckzähne ersetzt

**9 Jahre:** Das erste Schneidezahnpaar ist leicht abgenutzt, die Mahlflächen sind flacher geworden. Alle Schneidezähne stehen dicht beisammen.

**10 - 11 Jahre:** Die Schneideflächen der ersten und zweiten Schneidezähne sind elliptisch abgeflacht und stehen am Zahnhals leicht auseinander. Das zweite Schneidezahnpaar ist leicht abgenutzt. Die Eckzähne sind vor dem 11. Lebensjahr scharf.

**12 - 13 Jahre:** Die Schneideflächen der ersten und zweiten Schneidezahnpaare sind elliptisch lang geformt. Das dritte Paar beginnt, sich abzunutzen. Zwischen den Zahnhälsen sind leichte Lücken. Die Eckzähne sind keilförmig abgenutzt.

**14 - 15 Jahre:** Die Schneideflächen der ersten Schneidezähne sind dreieckig geformt, die Schneideflächen der zweiten und dritten Schneidezähne haben noch lange elliptische Form. Die Lücken zwischen den Zahnhälsen sind vergrößert. Die Eckzähne sind auf die Hälfte ihrer Länge abgenutzt.

**16 - 17 Jahre:** Die Schneideflächen der ersten Schneidezähne sind würfelförmig, die der zweiten dreieckig und die der dritten elliptisch-lang. Die Lücken zwischen den Schneidezähnen sind offenkundig. Die Eckzähne sind gelb.

**18 - 19 Jahre:** Die Schneideflächen der ersten und zweiten Schneidezähne sind würfelförmig, die der dritten dreieckig. Alle Zähne stehen deutlich voneinander getrennt. Die Eckzähne sind sehr stark abgenutzt.

**Über 20 Jahre:** Alle Schneideflächen der Schneidezähne sind würfelförmig.

#### 5.3.6 Factors affecting the age determination

**1. Pasture:** Camels grazing on the bush or semi-bush pasture usually have over worn teeth due to the harsh condition. On other way, the camel grazing on the semi-desert have slightly worn teeth due to the soft nature of grass.

**2. Irregular changes of teeth:** The wearing and replacement of teeth varies among the individuals.

### 5.3.6 Faktoren, die eine Altersbestimmung beeinflussen

**1. Weide:** Wegen der härteren Bedingungen zeigen Kamele, die an Büschen und Halbbüschen weiden, stärkere Zahnabnutzung. Andererseits haben Kamele in der Halbwüste weniger abgenutzte Zähne, weil Gras weich ist.

**2. Unregelmäßiger Zahnwechsel:** Verschleiß und Ersatz der Zähne schwanken zwischen den einzelnen Tieren

#### 5.4 Measurement and weighing of camel body

The measurements of the camel is to define the size or weight of the body by means of length or degree and weight. The information of the measurements of camel can be used as an indication of body condition or development of camel as well as the references for management and judgement of the body conformation. The definition of a breed of camel also uses the measurements as an assistance of evaluation. Therefore, the focus has to be made to the works of measurements of camel.

##### 5.4.1 The tool for measuring

1. Measuring stick: used for measuring the body height, length, leg length and so on.
2. Calliper: used for measuring chest width, croup width, length and so on.
3. Measure tape: used for measuring the heart girth and circumference of cannon bone.
4. Angle gauge: used for measuring the degrees of each conjunctions.

### 5.4 Messen und Wiegen des Kamels

Vom Kamel werden Maße abgenommen, um Größe oder Gewicht des Körpers mit Hilfe von Längen-, Winkel- oder Gewichtsmessungen festzulegen. Informationen über Maße können den körperlichen Zustand oder die Entwicklung des Kamels anzeigen und auch Hinweise für Management und Einschätzung über die Körperform geben. Die Definition einer Kamelrasse benutzt auch Maße zur Hilfe der Evaluation. Daher muß das Augenmerk auf das <handwerkliche> Abnehmen der Maße des Kamels gerichtet werden.

#### 5.4.1 Werkzeuge für das Messen

1. Meßlatte zum Messen von Körperhöhe, -länge, Beinlänge und so weiter
2. Greifzirkel zum Messen der Brustbreite, Kruppenweite, Länge usw.
3. Bandmaß zum Messen von Brustumfang und Umfang des Mittelfußknochens
4. Winkelmesser zum Messen der Winkel an allen Gelenken.

##### 5.4.2 Body measurements of the camel

The measurements of camel may differ from purpose to purpose but there are several items which is most common in research as well as practice. Those are height at withers, body length, heart girth and circumference of cannon bone.

1. Height at withers: The height is the length from the posterior basal edge of the fore hump to ground in vertical (see figure 5-10). For one-humped camel, it is the length starting from the fore basal edge of the hump to ground.
2. Body length: It is the length from the position on shoulder joint to the position on the tuber ischia, or simply refers the length from the point of shoulder to joint of buttocks.
3. Heart girth: In two humped camel, it is girth from the point at posterior basal edge of fore hump circles across the point of central point at the corpus callosum of basal chest back to the starting point. In one-humped camel, it starts and back to the point at the fore basal edge of its hump.

4. Circumference of cannon bone: It is the girth around at the position on the 1/3 upper left fore leg.

The measure of height at withers and body length can be used to determine the body size. The heart girth is indicator of the development of the chest. The circumference of cannon bone is the indicator of the bone size.

5. Chest width: It is the level length between the two points of posterior edges of the scapula cartilages of both shoulders.

6. Chest depth: It is the length from the posterior basal edge of the fore hump to the central point of the corpus callosum of the chest.

7. Head length: It is the length from the occipital crest to the point of nose.

8. Forehead length: It is the length from the occipital crest to the central point at the line between inner corner of two eyes.

9. Forehead width: It is the length between the outer orbits.

10. Croup width: It is the level distance between the outer point of hips.

11. Croup length: It is the length from the fore edge of hip to the posterior edge of the point of buttocks.

12. Croup height: It is the length from the highest position of the sacrum to ground in vertical.

13. Leg height: It is the length from the point of elbow to ground in vertical.

14. Neck length: It starts from the posterior edge of lower jaw to the fore point of the chest around the arch of the neck.

15. Hump height: It is the length from the top to base of the hump.

16. Hump width: It is length from the fore edge to the posterior edge of each hump.

17. Distance between humps: It is the length from the posterior edge of fore hump to the fore edge of the rear hump.

18. Circumference of the ham: It is the level girth at the central line of the ham which shows the development of muscles on ham.

#### 5.4.2 Körpermaße des Kamels

Die Maße des Kamels können von Zweck zu Zweck unterschiedlich sein, aber es gibt mehrere Punkte, die in Forschung und Praxis am häufigsten vorkommen. Dazu gehören Widerristhöhe, Körperlänge, Brustumfang und Umfang des Mittelfußknochens.

1. Widerristhöhe: Die Höhe ist die senkrecht gemessene Länge zwischen Hinteransatz des vorderen Höckers bis zur Erde (siehe Fig. 5 - 10). Beim einhöckerigen Kamel ist es die Länge vom vorderen Höckeransatz zur Erde.

2. Körperlänge ist der Abstand zwischen Schultergelenk und *ischia*-Knoten oder auch einfach vom Schulterknoten bis zum Gesäßgelenk (*joint of buttocks*).

3. Brustumfang: Beim zweihöckerigen Kamel wird er gemessen von dem hinteren Ansatz des vorderen Höckers um den Mittelpunkt des *corpus callosum* unten an der Brust herum und weiter bis zum Anfangspunkt. Beim einhöckerigen Kamel beginnt und endet das Messen am vorderen Ansatzpunkt des Höckers.

4. Umfang des Mittelfußknochens: Dies ist der Umfang des linken Vorderbeins am Ende des oberen Drittels des Knochens.

Die Messungen von Widerristhöhe und Körperlänge können zur Bestimmung der Körpergröße bestimmt werden. Der Brustumfang ist Indikator für die Entwicklung der Brust. Der Umfang des Mittelfußknochens ist Anzeichen für die Knochengröße.

5. Breite des Brustkorbes: Dies ist die waagerechte Entfernung zwischen den beiden hinteren Begrenzungen der *scapula*-Knorpel beider Schultern.

6. Tiefe des Brustkorbes: Dies ist der Abstand zwischen hinterem Ansatz des vorderen Höckers und dem Mittelpunkt des *corpus callosum* der Brust.

7. Kopflänge ist die Entfernung zwischen Hinterhauptskamm und Nasenspitze.

8. Stirnlänge ist die Entfernung zwischen Hinterhauptskamm und Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen den beiden Augeninnenwinkeln.

9. Stirnbreite ist die Entfernung zwischen den Außenkanten der Augenhöhlen.

10. Breite der Kruppe ist der waagerecht gemessene Abstand der beiden äußeren Hüftspitzen.

11. Länge der Kruppe ist die Länge von der höchsten Stelle des Kreuzbeins bis zum hinteren Rand des Gesäßes.

12. Höhe der Kruppe ist die senkrechte Entfernung zwischen höchstem Punkt des Kreuzbeins zum Boden.

13. Beinhöhe ist der senkrecht gemessene Abstand zwischen Ellenbogenspitze zum Boden.

14. Halslänge: Sie beginnt am hinteren Rand des Unterkiefers und geht bis zum Vorderansatz des Brustkorbes um den Halsbogen herum.

15. Höckerhöhe ist die Länge von der Spitze des Höckers bis zum Ansatz.

16. Höckerbreite ist der Abstand vom vorderen bis zum hinteren Ansatz bei jedem Höcker.

17. Entfernung zwischen Höckern ist die Entfernung zwischen Vorderrand des vorderen Höckers und Vorderrand des hinteren Höckers.

18. Schinkenumfang ist der waagerecht gemessene Umfang um die Mittellinie des Schinkens herum, welche die Muskelentwicklung im Schinkenbereich zeigt.

#### 5.4.3 Attentions in the body measurement of camel

In order to make the measure of body precisely, there are some aspects should be paid attention to:

1. Test and adjust every measure tool as requested.
2. Keep the camel standing alone with a normal posture.
3. Use the measure tools in proper position and method.
4. The measurement has to be fast and exact.
5. Select experimental camels randomly.
6. Have enough numbers of camel for measured. In general, it should be up to 100-150.
7. A well qualified team of 4-5 people is needed for measurement.

#### 5.4.3 Beim Abnehmen der Körpermaße des Kamels zu beachten

Um die Körpermaße genau zu erhalten, sollten einige Punkte beachtet werden:

1. Jedes Meßgerät ist laut Anweisung zu prüfen und zu justieren.
2. Das Kamel soll allein in natürlicher Haltung stehen.
3. Die Meßgeräte sind in richtiger Haltung und nach richtiger Methode zu benutzen.
4. Die Messung muß schnell und exakt erfolgen.
5. Kamele zum Experimentieren sind nach dem Zufallsverfahren auszuwählen.
6. Eine genügende Zahl von Kamelen ist zu messen. Im allgemeinen sollten es 100 - 150 sein.
7. Für die Messungen ist eine qualifizierte Mannschaft von 4 - 5 Leuten erforderlich.

#### 5.4.4 Counting of the index of body measurement in camel

The body measurement of camel can only indicate the development of a certain position in the herds, it doesn't describe the body conformation and structure comprehensively. Therefore, counting the index of body measurement is essential to evaluate the conformation and structure of camel in general.

The common index of body measurement used:

1. Rate of heart girth:

$$\text{Rate} = \text{Heart girth (cm)} / \text{Height at withers (cm)} * 100$$

This reflects the chest size and the development of heart and lung. The larger rate, the bigger size and stronger draught power.

2. Rate of circumference of cannon bone:

$$\text{Rate} = \text{Circumference of cannon bone (cm)} / \text{Height at withers (cm)} * 100$$

3. Rate of body length:

$$\text{Rate} = \text{Body length (cm)} / \text{Height at withers (cm)} * 100$$

4. Rate of leg length:

$$\text{Rate} = \text{Leg length (cm)} / \text{Height at withers (cm)} * 100$$

The rate of leg length is usually bigger in newborn than that of adult, and it will decreased as the camel become old.

5. Rate of body weight:

$$\text{Rate} = \text{Body weight (Kg)} / \text{Height at withers (cm)} * 100$$

It reflects the making up of bone and muscles.

#### 5.4.4 Quotienten als Index der Körpermaße

Die Körpermaße eines Kamels können nur die Entwicklung innerhalb der Herde anzeigen, sie beschreiben Körpergestalt und -struktur nicht umfassend. Daher ist eine Erhebung der Quotienten als Indizes für die Bewertung der Gestalt und Struktur eines Kamels im allgemeinen sehr wichtig.

Verwendete allgemeine Indizes der Körpermaße:

1. Quotient des Brustumfangs:

$$\text{Quotient} = \text{Brustumfang in cm} / \text{Widerristhöhe in cm} * 100$$

Dies gibt die Größe des Brustkorbes und die Entwicklung von Herz und Lunge wieder. Je größer der Quotient, desto größer sind Ausmaße und Arbeitskraft.

2. Quotient des Umfanges des Mittelfußknochens

Quotient = Umfang des Mittelfußknochens in cm / Widerristhöhe in cm \* 100

### 3. Quotient der Körperlänge:

Quotient = Körperlänge in cm / Widerristhöhe \* 100

### 4. Quotient der Beinlänge:

Quotient = Beinlänge in cm / Widerristhöhe in cm \* 100

Der Quotient der Beinlänge ist normalerweise größer beim neugeborenen als beim erwachsenen Kamel. Er nimmt weiter ab mit zunehmendem Alter

### 5. Quotient des Körpergewichts:

Quotient = Körpergewicht in kg / Widerristhöhe in cm \* 100

Dies gibt Hinweise zu Knochen- und Muskelbau.

#### 5.4.5 Weighing of camel

The weighing of the camel is significance for understanding the growth and development of newborn and the body condition of adult.

The time of weighing should be carried out in empty body in the morning.

In the practice there may be difficult to weighing the body directly so the following formula is used for estimating the body weight based on the heart girth and body length.

Weight (Kg) = 67.01 + 58.16 (heart girth in square cm \* body length)  
+or- 45.69

There is a more convenience way to obtain the body weight of an animal by simply looking up the table 5-2.

#### 5.4.5 Wiegen des Kamels

Das Gewicht des Kamels ist bedeutsam für das Verständnis von Wachstum und Entwicklung des Neugeborenen und der körperlichen Verfassung des erwachsenen Kamels.

Das Wiegen sollte morgens mit leerem Magen erfolgen (*empty body*).

In der Praxis kann es schwierig sein, das Tier wirklich zu wiegen. Daher wird die folgende Formel für das Schätzen des Körpergewichts angewendet, die auf Brustumfang und Körperlänge beruht:

Gewicht in kg = 67,01 + 58,16 (Brustumfang in Quadratzentimeter \* Körperlänge) +oder  
-45,69

Ein wesentlich bequemerer Weg, um das Körpergewicht eines Tieres zu erhalten, besteht im einfachen Aufschlagen der Tafel 5 - 2.

#### 5.5 Camel conformation judgement

The camel conformation judgement is commonly adapted in the practice of the selection since the advantage of direct and simple. With the judgement, the more accurate selection might be achieved. The judgement have to not only consider the camel body as a unit and also the environment the animal depends on.

#### 5.5.1 The time and organization of the judging

1. The items and the time of the judging: The time and the items may varies from the purpose the selection needed. Taking an example of selection of drought camel, the judging may takes place in the October or September when the camels are in good condition and the herds will be gathered. If the judging for the selection of camel for hair, the time may be in May or April when the camel are in the time of shearing.

2. Organization of the judging: Well organization of judging is essential since the camel herds are usually in nomadic grazing. The several technicians and officials are needed to organize the herdsman and carry out the judging.

#### 5.5.2 Methodology of the judging

Naked eye judging has been used in the practice for along time, it use the judge's naked eyes plus the touch and look around the animal to get general ideal of the breed or type it belongs to, then the overall development of the animal will be judged and the specific positions will also carefully investigated so that the scores of judging can be made for an animal.

### 5.5 Beurteilung der Kamelgestalt

Die Beurteilung der Kamelgestalt wird allgemein bei der Selektion durchgeführt, weil sie den Vorteil hat, direkt und einfach zu sein. Mit der Bewertung könnte eine genauere Selektion durchgeführt werden. Die Beurteilung darf nicht nur den Kamelkörper als Einheit betrachten, sondern auch die Umwelt, von der das Tier abhängig ist.

#### 5.5.1 Zeit und Organisation der Bewertung

1. Gegenstände und Zeit der Beurteilung: Diese können je nach benötigter Auswahl schwanken. Wenn man als Beispiel die Selektion eines Arbeitskamel nimmt, kann die Beurteilung im Oktober oder September stattfinden, wenn sich die Kamele in gutem Zustand befinden und die Herden zusammengetrieben sind. Wenn sich die Beurteilung der Selektion auf Kamelhaar richtet, kann sie im Mai oder April durchgeführt werden, wenn die Kamele in die Schurzeit kommen.

2. Organisation der Beurteilung: Gute Organisation ist äußerst wichtig, weil die Kamelherden gewöhnlich nomadisierend weiden. Mehrere Techniker und Schreiber sind nötig, um die Hirten zu organisieren und die Beurteilung durchzuführen.

#### 5.5.2 Methodik der Bewertung

Seit langer Zeit wird die Beurteilung durch das nackte Auge in der Praxis angewendet. Es erfordert das unbewaffnete Auge des Beurteilers, dazu das Tastgefühl und ein Blick auf die Umgebung des Tieres, um ein allgemeines Idealbild von Rasse oder Typ zu erhalten, dem es angehört. Dann wird die Gesamtentwicklung des Tieres beurteilt, und Einzelheiten werden sorgfältig geprüft, so daß die Bewertungspunkte für das Tier gegeben werden können.

Table 5-3 The judging and scoring table for camel

Tafel 5 - 3 Beurteilung und Wertetafel für Kamele

Farm					Anzahl.			
Geschlecht					Alter		Farbe	
zu bewerten.		für höchste Punktzahl erforderlich			höchste Punktzahl	erteilte Bewertungspunkte		
Bau und Entwicklung		starke und harte Gestalt, Präferenz der Struktur, gut entwickelte Muskeln, große Höcker, gut entwickelte Sehnen und starke Gelenke			30			
Kopf und Hals		Präferenz von Größe, große aktive Nase, langer starker Hals mit gutem Ansatz an Kopf und Schulter			5			
Brustkorb		breit und tief, gewölbte Rippen, abfallende lange Schulter			10			
Rücken und Kruppe		breit und gerade, gut verbunden, runde und große Kruppe mit leichtem Abfall, großer, runder, voll elastischer Bauch, große Höcker.			10			
Beine und Hufe		starke Fesseln mit gut entwickelten Oberschenkeln, große Hufe von hoher Elastizität.			10			
Milchdrüsen und Hoden		gut entwickelte Milchdrüse mit fehlerfreien Zitzen, gut entwickelte Hoden von guter Elastizität			5			
Schutzhaar	Länge	lang	mittel	kurz	5			
	Dichte	dick	mittel	schütter				
Mohair	Gehalt	viel	mittel	wenig	25			
	Dicke	dick	mittel	dünn				
	Dichte	Intensiv	mittel	gering				
	Feinheit	fein	mittel	grob				
	Gleichmäßigkeit	gut	mittel	schlecht				
Kurzurteil								

Unterschrift des Beurteilers:

Datum:



## CHAPTER 6

### PRODUCTION PERFORMANCE OF CAMEL

The camel is an important livestock species uniquely adapted to desert and semi-desert area. It possesses the production traits of milk, beef, skin, hair and drought. For the centuries it has served a remarkable rule in the human civilization in the region which traditionally feed the camel.

Comprehensively understanding the value of the camel and exploiting the resource of that unique animal will definitely assists the research and improvement of the animal. And it will be benefit to those who depends on the camel as well as the economic development of the region.

## Kapitel 6

# PRODUKTIONSLEISTUNG DES KAMELS

Das Kamel ist eine wichtige Nutztierart, die einzigartig an Wüsten und Halbwüsten angepaßt ist. Es liefert Milch, Fleisch, Haut, Haar und Arbeitskraft. Über Jahrhunderte spielt es eine bemerkenswerte Rolle in der menschlichen Zivilisation in den Regionen, die traditionsgemäß das Kamel ernähren.

Ein umfassendes Verständnis des Wertes des Kamels und Ausschöpfung der Ressourcen dieses einzigartigen Tieres werden sicher bei der Erforschung und Verbesserung des Tieres helfen. Und es wird für diejenigen zum Nutzen sein, die vom Kamel abhängen und auch für die Entwicklung der Region.

### 6 Hair production

#### 6.1 The time of shearing of prevent hair and its yield

The shearing time of prevent hair will depend on the factors of body condition, sex and weather. The castrated camel in good condition will be sheared earlier than the one in poor condition. Pregnant camel will be sheared at the time of 21 days after parturition. 2-4 year old young camel will be sheared 10-15 days later than the adult. The newborn under 1-year old will be not sheared the prevent hair. In addition, there is variation regarding the shearing time in deferent region, the camel in some area of Qinhai and Xinjiang province will be sheared 20-30days later than the camel in Inner-mongolia.

In general, considering the weather factor differs from region to region, camels under 1-year old the prevent hair on bottom neck will be sheared during February until May.

The average yield of preventing hair is 1-2Kg according to study. Male produces more hair than female which mainly due to the higher yield on bottom of neck and elbow. The average yield is 3 Kg, some of them can be as high as 6 Kg.

## 6.1 Erzeugung von Haar

### 6.1.1 Zeit der Schur von Schutzhaar und seine Erträge

Die Schurzeit für Schutzhaar hängt von Faktoren des körperlichen Zustandes, vom Geschlecht und vom Wetter ab. Ein kastriertes Kamel in gutem Zustand kann früher geschoren werden als eins im schlechten Zustand. Ein trächtiges Kamel wird 21 Tage nach der Geburt geschoren, Zwei- bis Vierjährige werden 10 - 15 Tage später als die Erwachsenen geschoren. Neugeborenen bis zum Alter von einem Jahr wird das Schutzhaar nicht geschoren. Außerdem schwankt die Schurzeit in verschiedenen Regionen. In einigen Gebieten der Provinzen Qinghai und Xinjiang werden die Kamele 20 - 30 Tage später als in der Inneren Mongolei geschoren.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Wetterverhältnisse in verschiedenen Gebieten wird im allgemeinen Kamelen unter 1 Jahr das Schutzhaar am unteren Hals im Februar bis Mai geschoren.

Der durchschnittliche Ertrag von Schutzhaar beträgt nach Untersuchungen 1 - 2 kg. Männliche Tiere liefern mehr Haar als weibliche, hauptsächlich wegen des größeren Ertrages am unteren Hals und Ellenbogen. Der Durchschnittsertrag liegt bei 3 kg, gelegentlich bis zu 6 kg.

#### 6.1.2 Molting time and sequence, method of collecting

The proliferation of follicle result in the growth of hair in its length and size, the stop of growth caused by the degeneration or stop of proliferation of follicles. The molting occurs when the follicle ball is keratinized and separated with the hair papilla. Meantime as the molting takes place, the follicle ball starts enlarged again. That is the complete process of molting of hair which is same to other animals.

The molting is effected by nutrition, sex, age, and so on. In general, the camel in good condition, young camel, male, castrated molt earlier than the camel aged, and in pregnancy and lactation.

1. Time and sequence of molting: The molting usually starts from early May end to late June or earlier July. The sequence of molting start first from position of axillas, belly, legs, then followed by neck, fore body, rear body, back and side.

2. Collecting hair: The method of collecting hair differs from place to place, in inner-Mongolia, Ningxia, Gansu and Qinghai mainly collect as molting. In Xinjiang, the farmers collect the hair in May to June the time molting is completed.

#### 6.1.2 Haarwechsel und Abfolge, Methode der Gewinnung

Die Vermehrung von Follikeln hat das Wachstum von Haar in Länge und Größe zur Folge. Das Wachstum hört auf mit Degeneration oder Aufhören der Vermehrung von Follikeln. Der Haarwechsel tritt ein, wenn der Follikelballen verhornt und sich von der Haarpapille trennt. Wenn der Haarwechsel einsetzt, beginnt sich der Follikelballen wieder zu vergrößern. Dies ist der vollständige Vorgang des Haarwechsels, der bei anderen Tieren der gleiche ist.

Der Haarwechsel wird beeinflusst durch Ernährung, Geschlecht, Alter usw. Im allgemeinen wechseln junge, männliche, kastrierte Kamele früher das Haar als alte, trächtige und laktierende.

1. Zeit und Verlauf des Haarwechsels: Der Haarwechsel beginnt gewöhnlich zwischen Anfang Mai und Ende Juni oder Anfang Juli. Der Ablauf beginnt in den Achseln, dem Bauch, den Beinen, dann folgen Hals, Vorderkörper, Hinterkörper, Rücken und Seiten.

2. Sammeln des Haares: Die Sammelmethode wechselt von Ort zu Ort. In der Inneren Mongolei, Ningxia, Gansu und Qinghai wird meist während des Haarwechsels gesammelt. In Xingjiang sammeln die Farmer das Haar zwischen Mai und Juni, wenn der Haarwechsel beendet ist.

#### 6.1.3 The hair yield and the effects

**1. Hair yield:** There is the average between different breeds and regions in the hair yield of camel. In general, the yield of female is 5-6 Kg, the castrated camel yields 4-7 Kg, the adult produces 5-8 Kg. The average yield of male and female are 7.2 Kg, 4.1 Kg respectively in Alashan of Inner-Mongolia, 3-4 Kg in Qinghai and 3-5 Kg in Xingjiang.

**2. The Effects:** The hair yield is effected by the several factors:

i)Breed: There is significant difference between the breeds in term of hair yield. The Alashan camel, for instance, the average yield is 4.5-5.5 Kg while the Astelahan camel in Russia is 8-10 Kg of male, 6-7 Kg of female. It is 35-45% higher than that of the Alashan camel.

ii)Sex: The sex also effects the hair yield, usually male produces 35-40% higher than the female and the castrated camel is 20% higher than the female.

iii)Age: The length of hair and thickness of mohair can be significantly differed in different stage of age.

- iv) Individual: The hair yield varies between the body, some of them have a higher yield up to 8-10 Kg, or lower yield to 2-4 Kg.
- v) Nutrition: The condition of nutrition effects remarkably the yield. The camel in well feeds year produces higher hair than that in poor year.
- vi) Climate: Camels live in the colder regions produce more hair.
- vii) Healthy condition: The hair production of camel with any diseases being attacked by parasite or infection will be reduced.
- viii) Management: The management of camel effects the yield of hair, in the well-done condition the collecting rate of hairs up to 90%, but in poor management condition the rate is about 60-70%.

### 6.1.3 Haarertrag und Einflüsse darauf

**1. Haarertrag:** Es gibt einen Durchschnittswert für alle Rassen und Regionen hinsichtlich des Haarertrages des Kamels. Im allgemeinen bringt das weibliche Tier 5 - 6 kg, das kastrierte 4 - 7 kg, das erwachsene produziert 5 - 8 kg. Der Durchschnittsertrag von männlichen Alashan in der Inneren Mongolei beträgt 7,2 kg, von weiblichen 4,1 kg. In Qinghai sind es 3 - 4 kg, in Xingjiang 3 - 5 kg.

**2. Einflüsse:** Der Haarertrag wird von mehreren Faktoren beeinflusst.

- i) Rasse: Hinsichtlich des Haarertrages bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Rassen. Das Alashankamel z. B. bringt einen Durchschnitt von 4,5 - 5,5 kg, während das Astelahankamel in Rußland 8 - 10 kg (männlich) und 6 - 7 kg (weiblich) bringt. Sein Ertrag ist also 35 - 45 % höher als beim Alashankamel.
- ii) Geschlecht: Auch das Geschlecht beeinflusst den Haarertrag. Gewöhnlich liegt er beim männlichen Tier um 35 - 40 % höher als beim weiblichen. Beim kastrierten sind es 20 % mehr als beim weiblichen.
- iii) Alter: In verschiedenem Alter können die Länge von Haar und die Dicke von Mohair deutlich voneinander abweichen.
- iv) Individuen: Der Haarertrag variiert zwischen den Individuen. Einige haben einen Ertrag zwischen 8 und 10 kg, andere nur 2 - 4 kg.
- v) Ernährung: Die Ernährungsbedingungen beeinflussen den Ertrag erheblich. Ein Kamel produziert in einem Jahr guten Futters mehr als in mageren Jahren.
- vi) Klima: Kamele in kälteren Regionen produzieren mehr Haar.
- vii) Gesundheitszustand: Die Haarproduktion von Kamelen mit irgendwelchen Krankheiten, die von Parasiten befallen oder infiziert sind, sinkt ab.
- viii) Management: Das Management der Kamele beeinflusst den Haarertrag. Bei guter Organisation werden bis zu 90 % des Haares eingesammelt, aber unter schlechtem Managementbedingungen sind es nur 60 - 70 %.

### 6.2 Draught power ability of camel

#### 6.2.1 Age for working

Camel is a kind of livestock specie with a slower development and late mature which will reach to mature up to 6-7 years old.

The camel aged at 3 years old may be started to train for working to ride or load with lighter weight as it is up to 4 years old. When the camel is up to 6 years old, it should be used for loading a proper weight.

Reasonable use of draught power will prolong the working time of camel up to 25 years old. Any improper use may cause some degrees of hurt to camel.

## 6.2 Arbeitsfähigkeit des Kamels

### 6.2.1 Arbeitsalter

Das Kamel ist eine Nutztierart mit langsamer Entwicklung und später Reifung. Es erreicht seine Reife erst mit 6 bis 7 Jahren.

Man kann beginnen, das drei- bis vierjährige Kamel für das Reiten und das Tragen leichter Lasten zu trainieren. Wenn es sechs Jahre alt ist, sollte es volles Gewicht tragen können.

Vernünftige Nutzung der Arbeitsfähigkeit verlängert die Arbeitszeit eines Kamels bis ins 25. Lebensjahr. Jede unangemessene Nutzung kann dem Kamel mehr oder weniger schaden.

#### 6.2.2 Type and effective of draught power in camel

A main performance of production of camel is draught power, it may be categorized into riding, loading, draft and so on according to different use.

**1. Riding:** Camel serves an important means of transportation in desert and semi-desert areas, especially in the range during winter and spring. The long legs and big steps have made up a disadvantage of low speed, in the normal situation the riding camel may have the walk speed of 10-15 Km/hr, and durability is remarkable. The best riding camel can walk 75 Km/day continuously without feeds and drinks.

In the race of 1000 m, the castrated camel has a fastest speed of 2'15", the female is 2'20". In the race of 1600 m, the castrated camel also the fastest speed of 3'31", female is 3'58".

#### 6.2.2 Arten und Wirkungsgrad der Arbeitskraft des Kamels

Arbeitskraft ist ein wesentlicher Leistungsbereich in der Kamelproduktion. Sie kann aufgegliedert werden in Reiten, Lasttragen, Zugkraft und so weiter je nach unterschiedlichem Einsatz.

**1. Reiten:** Das Kamel ist ein wichtiges Transportmittel in Wüsten und Halbwüsten, besonders im Winter und Frühjahr. Lange Beine und ausgreifende Schritte machen den Mangel an Geschwindigkeit wett. Unter normalen Umständen geht das Kamel in der Stunde 10 - 15 km. Die Ausdauer ist bemerkenswert. Das beste Reitkamel kann ohne Unterbrechung und ohne Futter und Wasser am Tag 75 km zurücklegen.

Die kürzeste Zeit beim Rennen über 1000 m liegt beim kastrierten Kamel bei 2' 15", beim weiblichen 2' 20". 1600 m schafft das schnelle kastrierte Kamel in 2' 15", das weibliche in 3' 58".

### Figure 6-1. Riding camel (fehlt)

**2. Loading:** The loading of camel is the main purpose of use in the desert and semi-desert. The loading weight of each camel may be 150-200 Kg which is equal to 33.8-43.1% of the body weight. In the short distance, the loading weight may be 250-300 Kg. The speed in loading camel depends on the feature of road, distance and the pace of the leading camel because the camels are joined as a chain with numbers of 8-15 heads in the loading transportation march.

**3. Drafting:** This is another type of draught power commonly used for agricultural purpose, for instance, plough and drawing.

The draught power of camel may be as higher as 369 Kg which is 80% of its body weight. Draught power of camel in drafting wagon, the loading weight can be 5467.5 Kg.

Figure 6-2. A camel chain in the march. (fehlt)

**2. Tragen von Lasten:** In der Wüste und Halbwüste ist der Hauptzweck des Kamels das Tragen von Lasten. Jedes Kamel kann mit vielleicht 150 - 200 kg belastet werden, das entspricht 33,8 - 43,1 % des Körpergewichts. Über kurze Entfernungen kann es mit 250 - 300 kg belastet werden. Die Geschwindigkeit unter Last hängt von Wegebefähigkeit, Entfernung und Leitkamel ab; denn Kamele werden zu einer Kette mit 8 - 15 Tieren zum Transport von Lasten aneinandergebunden.

**3. Einsatz als Zugtier:** Dies ist ein weiterer Typ des Arbeitseinsatzes, der gemeinhin für landwirtschaftliche Zwecke wie Pflügen und Ziehen (von Wagen) angewendet wird.

Ein Kamel kann bis zu 369 kg ziehen, das sind 80 % seines Körpergewichts. Wenn es einen Wagen zieht, kann das Ladegewicht 5467,5 kg betragen.

Figure 6-3. Wagon (fehlt)

Figure 6-4. Camel in plough (fehlt)

#### 6.2.3 Performance measurement of draught power in camel

**1. Measuring the power of drafting:** The power of drafting is an ability of energy which the camel can present during working. The draught power depends on the factors of body weight, condition and management. Therefore the work which camel is point in have to consider all the factors comprehensively.

The draft power is divided into the kind of the common power(practical power) and the maximum power, of which the common power indicate the energy(Kg) which the camel presents during the working day without appearance of fatigue and with a normal pace. The maximum power does not stand a long time.

i)The measurement of the common drafting power is that a special measuring equipment is set behind the farming tool. The indication on the equipment will be the power of drafting.

ii)The same equipment is used to measure the maximum power but the camel is put in extreme condition during which the maximum energy of camel may present, the indication of the equipment will be the maximum power of drafting.

Fig. 6 - 4. Kamel vor dem Pflug (fehlt)

**2. Measuring the loading power:** The measuring of loading is that the certain weight are loaded on each of camel in the chain by walking 1000 m and 4000m, the time when camel finish the distance considering the fatigue that the camel present after loading will be the loading power of each camel.

#### 6.2.3 Leistungsmessung der Arbeitskraft des Kamels

**1. Messen der Zugkraft:** Die Zugkraft ist ein Energiepotential, das das Kamel bei der Arbeit einsetzen kann. Die Zugkraft hängt ab von Körpergewicht, Kondition und Management. Daher müssen bei der Arbeit mit Kamelen all diese Faktoren zusammen gesehen werden.

Die Zugkraft wird eingeteilt in allgemeine Zugkraft (praktische Kraft) und maximale Zugkraft, wobei die allgemeine Zugkraft die Energie in kg zeigt, die das Kamel während des Arbeitstages ohne sichtbare Ermüdungserscheinungen bei normaler Geschwindigkeit aufweist. Die maximale Zugkraft hält nicht lange an.

i) Zur Messung der allgemeinen Zugkraft wird eine besondere Meßeinrichtung hinter (sic.) das landwirtschaftliche Gerät gesetzt. Die Anzeige auf diesem Gerät zeigt die Zugkraft.

ii) Das gleiche Gerät wird benutzt, um die maximale Kraft zu messen, wobei das Kamel extrem angetrieben wird, so daß die maximal verfügbare Energie des Kamels vorhanden ist. Das Gerät zeigt die maximale Zugkraft an.

**2. Messung der Tragkraft:** Dazu wird jedem Kamel in der Kette ein bestimmtes Gewicht aufgeladen. Nach 1000 m und 4000 m wird die Zeit gemessen, die die Ermüdung des Kamels anzeigt. Daraus wird die Tragkraft eines jeden Kamels errechnet.

#### 6.2.4 Factors effecting the draught performance

Age, health, feeding & management, training and tool are the main factors which effects the draught power of camel.

**1. Age:** 6-16 years old camel are in a ultimate stage of draught power. The well management and working condition will prolong the time of working.

**2. Health:** Of cause, the camel in good condition of heath have good performance of working.

**3. Training:** A well trained camel has not only good working ability but also save the energy.

**4. Feeding & management:** The feeding and management are the important factors which determine the draught power ability of camel.

**5. Tool:** The saddle and wagon have significantly affected the draught power ability. A well packed tools will maximize the draught power.

#### 6.2.4 Faktoren, die die Leistung beeinflussen

Alter, Gesundheit, Fütterung und Management, Training und Gerät sind die wesentlichen Faktoren, die die Arbeitsleistung eines Kamels beeinflussen.

**1. Alter:** 6- bis 16jährige Kamele haben die größte Leistungskraft. Gutes Management und gute Arbeitsbedingungen verlängern die Leistungsfähigkeit.

**2. Gesundheit:** Natürlich leisten gesunde Kamele mehr.

**3. Training:** Ein gut geschultes Kamel kann nicht nur gut arbeiten, sondern spart auch Energie.

**4. Fütterung und Management:** Dies sind wichtige Faktoren, die die Leistungsfähigkeit des Kamels bestimmen.

**5, Werkzeug:** Sattel und Wagen beeinflussen die Arbeitsleistung erheblich. Gut gepacktes Gerät maximiert die Leistung.

## 6.3 Milk production

### 6.3.1 Quality and nutrients of camel milk

The herdsmen in the camel raising region has a long tradition to use camel milk for butter, cheese, yogurt and milk processed wine. Since the harsh condition for raising cattle in the region, the camel has substituted a milking animal although the milk yield is lower than cattle.

The stick feature, higher content of protein, fat and ash but lower glucose and dried matter are characters of camel milk. The fat percentage is 5.3% with smaller fat particle, this feature result in a good absorptivity for both human and the young camel but affect the butter processing due to difficulty of separation of fat.

Table 6-1. Comparatione between the milk of cattle and camel.

lAnima	Dry matter	Fat	Lactose	Protein	Ash
Dairy cattle	12.65	3.90	4.65	3.40	0.70
Camel	12.42	3.92	4.09	3.70	0.71

## 6.3 Milchproduktion

### 6.3.1 Qualität und Nährwert von Kamelmilch

Die Hirten in den Kamelzuchtgebieten verwenden seit langem Kamelmilch zum Herstellen von Butter, Käse, Joghurt und aus Milch hergestelltem Wein. Weil die Bedingungen für die Rinderzucht in diesen Gebieten zu rauh sind, ersetzt das Kamel die Milchtiere, obwohl sein Milchertrag niedriger als bei Rindern liegt.

Der Leimfaktor, hoher Protein-, Fett- und Aschegehalt, aber weniger Glukose und Trockenmasse sind Eigenschaften von Kamelmilch. Der Fettgehalt liegt bei 5,3 % bei kleineren Fettkügelchen. Diese Eigenschaft macht sie gut verdaulich durch Mensch und junges Kamel, beeinflusst aber die Butterherstellung wegen der Schwierigkeit, das Fett abzutrennen.

**Tafel 6 - 1 Vergleich von Kuh- und Kamelmilch**

Tier	Trockenmasse	Fett	Laktose	Protein	Asche
Milchvieh	12.65	3.90	4.65	3.40	0.70
Kamel	12.42	3.92	4.09	3.70	0.71

#### 2. Lactation length, milk yield and milking method in camel one year (14-17 months).

The camel in china produces an average yield of 0.5-1 Kg per day besides the nursery the newborn, some of them can yield as high as 1.5-2 Kg milk a day.

Milking method: During the milking, the newborn has to approach for stimulating the female, after sucking by newborn for a short time it is moved away but stand nearby, and then milking artificially. For some of exciting female it may be necessary to be controlled using the method as showed in figure 6-6.

Figure 6-5. Herdswomen in milking. (FEHLT)

Figure 6-6. The method of controlling for milking.fehl

## 2. Laktationsdauer, Milchertrag, Melkmethode beim einjährigen Kamel (14 - 17 Monate)

Das Kamel produziert in China durchschnittlich 0,5 - 1 kg am Tag, dazu kommt das Stillen des Neugeborenen. Einige Tiere geben bis zu 1,5 - 2 kg/Tag.

Melkmethode: Zum Melken muß das Neugeborene herankommen, um die Mutter zu stimulieren. Nachdem es eine Weile gesaugt hat, wird es abgenommen, bleibt aber dicht dabei stehen. Dann wird mit der Hand gemolken. Bei aufgeregten Muttertieren kann es nötig sein, sie nach der in Fig. 6 - 6 gezeigten Methode zu kontrollieren.

### 3. The factors affecting the milk yield

The milk yield is effected by not only the breeds but also the month of lactation, type of pasture, age, draught power, individual difference, feeding and management.

The one-humped camel has the highest yield of milk, the hybrids between the one-humped and two-humped camel is in medium yield of milk, and the two-humped camel is in the lowest.

After parturition in earlier summer, the milk yield of female is in the highest and maintains until the end of fall, after then it decreases as the feeding condition changes and the lactation length prolonging.

As camel grazing whole year in the pasture, the condition may become main factor directly affect the milk yield.

### 3. Den Milchertrag beeinflussende Faktoren

Der Milchertrag hängt nicht nur von der Rasse ab, sondern auch vom Monat der Laktation, der Art der Weide, von Alter, Arbeitsleistung, Unterschiede zwischen Individuen, Fütterung und Management.

Das einhöckerige Kamel hat den größten Milchertrag, Hybriden zwischen ein- und zweihöckerigen einen mittleren, das zweihöckerige den niedrigsten.

Nach der Geburt im Frühsommer ist der Ertrag des Muttertieres am höchsten und bleibt bis zum ende des Herbstes so. Dann sinkt er mit der Veränderung des Nahrungsangebotes, die Laktationsperiode hält aber weiter an.

Wenn Kamele das ganze Jahr über auf der Weide stehen, kann sich dies als Hauptfaktor direkt den Milchertrag auswirken.

#### 6.4 Meat production

##### 6.4.1 The quality and nutrients of the camel meat

Although the camel is not specialized for beef, the considerable numbers of the camel will be culled each year. Those camels will be used for beef after fattening.



## 6.4 Fleischproduktion

### 6.4.1 Qualität und Nährwert von Kamelfleisch

Obwohl das Kamel kein spezielles Fleischtier ist, wird eine erhebliche Zahl von Kamelen jedes Jahr geschlachtet. Nach dem Mästen werden diese Kamele genutzt.

The quality of camel meat is similar to that of horse which contains 740 kcal. energy and with fine muscle fibers. The fat deposition in camel is mainly in the two humps therefore the meat contains little fat in. That makes the camel meat a preferable beef for market, the tendons and hoof are prepared for special Chinese dishes.

The nutrients of the camel beef are in the following table.

Table 6-2 The comparison of meat between different animals

Animal	Water	Protein	Fat	Carbohydrates	Ash
Sheep meat	59.0	11.1	28.8	1.0	0.6
Pork	52.0	16.9	29.2	1.0	0.9
Beef	69.0	20.1	10.2		1.1
Horse beef	74.3	21.7	2.6	0.5	1.0
Camel beef	76.1	20.8	2.2		0.9
Chicken	74.0	23.3	1.2		1.1

Die Qualität von Kamelfleisch ist mit der von Pferdefleisch mit 740 kcal und feinen Muskelfasern vergleichbar. Fett wird beim Kamel hauptsächlich in den beiden Höckern abgelagert, daher enthält das Fleisch nur wenig Fett. Das macht Kamelfleisch zu einem auf dem Markt gesuchten Fleisch. Sehnen und Hufe werden zu besonderen chinesischen Gerichten verarbeitet.

Der Nährwert von Kamelfleisch wird in der folgenden Tafel aufgezeigt.

**Tabelle 6 - 2 Vergleich von Fleisch verschiedener Tiere**

Tier	Wasser	Protein	Fett	Kohlehydrate	Asche
Schaf	59.0	11.1	28.8	1.0	0.6
Schwein	52.0	16.9	29.2	1.0	0.9
Rind	69.0	20.1	10.2		1.1
Pferd	74.3	21.7	2.6	0.5	1.0
Kamel	76.1	20.8	2.2		0.9
Huhn	74.0	23.3	1.2		1.1

#### 6.4.2 The killing out and bond out percentage of camel

The performance of meat production of camel is demonstrated as the following table. The data is from the herds which is not specially fattened.

Table 6-3 Result of slaughter of the camel

Sex	No.	Live W.	Carcass		Fat&Meat		Viscera		Head&Foot		Skin	
			W.	%	W	%	W.	%	W.	%	W.	%
F.	5	374.0	166.78	44.6	112.86	30.18	40.18	10.74	26.15	7.0	31.12	8.32
Cs.	11	439.0	249.1	56.69	177.5	40.4	41.7	9.49	31.6	7.16	33.7	7.67
Tlt	16	406.7	207.44	51.0	145.18	35.7	40.94	10.06	28.87	7.09	32.41	7.97

#### 6.4.2 Schlachtkörperertrag und Ertrag ohne Knochen (???) < bond out percentage>

Die Leistung der Fleischproduktion des Kamels wird in der folgenden Tafel dargestellt. Die Angaben stammen aus nicht speziell gemästeten Herden.

**Tabelle 6 - 3 Schlachtergebnisse bei Kamelen**

Ge-schl	Anzahl	Lebendgewicht	Karkasse		Fett und Fleisch		Eingewide		Kopf und Fuß		Haut	
			Gewicht	%	Gew	%	Gew	%	Gew	%	Gew.	%
f	5	374.0	166.78	44.6	112.86	30.18	40.18	10.74	26.15	7.0	31.12	8.32
kastr	11	439.0	249.1	56.69	177.5	40.4	41.7	9.49	31.6	7.16	33.7	7.67
zus.	16	406.7	207.44	51.0	145.18	35.7	40.94	10.06	28.87	7.09	32.41	7.97

From the study of slaughter the average killing out percentage of camel is 51% and the bond out percentage is 35.7%. The range of variation for both are 38.86-59.1% and 25.21-42.46% respectively. In addition, the results showed that the a medium fattened camel could produce as much as 170-200Kg meat, 15-20Kg fat, and a camel in above this may produce as much as 210-250Kg meat, 22-30Kg fat respectively. Casually, a camel in very good fattening stage it may produce 480Kg meat.

Nach Untersuchungen bei Schlachtungen beträgt der Schlachtkörperertrag beim Kamel 51 % und die *bond out percentage* 35,7 %. Die Schwankungsbreiten betragen 38,86 - 59,1 % bzw. 25,21 - 42,46 %. Außerdem zeigten die Ergebnisse, daß ein durchschnittlich gemästetes Kamel bis zu 170 - 200 kg Fleisch und 15 - 20 kg Fett erzeugen konnte. Ein Kamel in besserem Zustand kann bis zu 210 - 250 kg Fleisch und 22 - 30 kg Fett erzeugen. Gelegentlich kann ein Kamel in sehr gutem Mastzustand 480 kg Fleisch liefern.

#### 6.5 Skin

##### 6.5.1 The market value of camel skin

The adult and young camel may produce different kinds of skin in terms of its use in factory. The skin from adult is usually used for manufacturing shoes and suitcase and skins from the young camel is used for dress.

##### 6.5.2 Quality standard for manufactory

According to the skin purchasing standard issued by center government, the skins going to factory for processing has to be clean without extra matters on, and the purchasing price is based on the weight of dried skin. The requirements for quality of skin are that the skin has to be over 5Kg, the whole area of hurts on it will not excess 20% over the skin as a whole. Regarding to the young camel the skin has to be over 0.33 square meters on its area with around 5cm hair on.

## **6.5 Haut**

### **6.5.1 Der Marktwert von Kamelhaut**

Das erwachsene und junge Kamel kann verschiedene Hautsorten hinsichtlich der Verwertung in der Fabrik produzieren. Aus der Haut des erwachsenen werden gewöhnlich Schuhe und Koffer hergestellt und Leder der jungen wird zu Bekleidung verarbeitet

### **6.5.2 Qualitätsstandard für die Verarbeitung**

Nach den Aufkaufstandards der Zentralregierung müssen Häute, die in der Fabrik zur Verarbeitung angeliefert werden, sauber sein, und es dürfen keine anderen Bestandteile anhaften. der Kaufpreis richtet sich nach dem Gewicht der getrockneten Haut. Die Qualitätsanforderungen fordern ein Gewicht über 5 kg pro Haut, die Gesamtfläche von Beschädigungen darf nicht höher als 20 % der Gesamtfläche der Haut sein. Hinsichtlich des jungen Kamels muß die Haut über 0,33 m<sup>2</sup> Fläche haben und ringsherum 5 cm Haar haben.

#### **6.5.3 Processing and reservation**

1. The skin has to be removed as soon as the camel being killed, and removing has to be carefully in order to keep the skin in good shape and avoid any hurts.

While the skin being removed it is cleaned to wrap out all extra matters including fat and other tissues and so on. Then it is flattened on the ground with the hair on the top. As the skin dries up, then it is moved into room for reservation.

2. Reservation a skin is a careful management rather than reservation itself. The following factors have to be considered:

- i) The story room has to be dry, clean and with preferable temperature.
- ii) The skins for reserve have to be dried up with the water content of 12-15%. Any exceed this lever will not be accepted for reservation.
- iii) The skin has to be sort out as its quality and piled up separately.
- iv) The flies and other insects may hurt the skin reserved so the strict measurements will take to keep the room free of insects and flies.
- v) Reservation of young camel skin is same as the adult.

### **6.5.3 Verarbeitung und Lagerung**

1. Die Haut muß sofort nach der Tötung des Kamels abgezogen werden. Dies muß sorgfältig geschehen, um sie in guter Form zu halten und Beschädigungen zu vermeiden.

Beim Abziehen wird die Haut gereinigt, um alle Fremdstoffe wie Fett und andere Gewebe zu entfernen. Dann wird sie mit dem Haar nach oben flach auf die Erde gelegt. Nach dem Trocknen wird sie in einen Raum zur Lagerung gebracht.

2. Eine Haut wird eher durch sorgfältige Behandlung haltbar gemacht als durch Lagerung selbst. Die folgenden Punkte müssen beachtet werden:

- i) Der Raum zur Aufbewahrung muß trocken und sauber sein und muß eine günstige Temperatur haben.
- ii) Die Häute müssen vor der Aufbewahrung bis auf einen Wassergehalt von 12 - 15 % getrocknet sein. Bei Überschreitung dieses Niveaus wird eine Haut nicht zur Aufbewahrung angenommen.
- iii) Die Häute müssen nach Qualitäten sortiert aufgestapelt werden.
- iv) Fliegen und andere Insekten können die gelagerten Häute beschädigen. Daher müssen strenge Maßnahmen vorgesehen werden, um den Raum frei von Fliegen und Insekten zu halten.
- v) Die Häute junger Kamele werden in gleicher Weise gelagert wie die von erwachsenen.

## **CHAPTER 7**

### **CAMEL BREEDING**

#### **7.1 The significance of camel breeding**

Breeding is considered and used as the effective way with which many of the species have been improved through the human efforts and it has contributed great deal to the human life and civilization. Of course the camel breeding is shared a common sense with other livestock in its improvement. Since the camel is a neglect animal in many aspects so that camel breeding has also been ignored for some reason. The traits which the camel possesses now are developed mainly due to the nature selection or selection with no specified subjective. On the other hand, camel has been used for many purposes so that the multi-purpose type has been developed for camel. Since camel for some reason is a neglected animal the breeding of it has been also ignored, in addition, as the development of transportation means and living standard of people, camel's role in human social activity has been challenged that is another reason of negligence of the animal. In order to catch up the requirement of people breeding strategies having been practiced on camel has to be changed, and of course, the breeding work has to be intensified. The enhancing the selection for milk, hair and beef of camel will be specially to meet the demands of people.

## **Kapitel 7**

# **Kamelzucht**

## **7.1 Die Bedeutung der Kamelzucht**

Zucht wird als wirksamer Weg betrachtet und ausgeübt, mit dem viele Arten durch menschliche Bemühungen verbessert worden sind. Sie hat sehr viel zum menschlichen Leben und zur Zivilisation beigetragen. Natürlich verbindet die Kamelzucht mit anderen Tierarten bei der Verbesserung viel gesunder Menschenverstand. Weil das Kamel in vieler Hinsicht ein vernachlässigtes Tier ist, wurde auch die Kamelzucht aus verschiedenen Gründen vernachlässigt. Die Eigenschaften des Kamels haben sich im wesentlichen durch natürliche Selektion oder durch Selektion ohne spezifisches Zuchtziel herausgebildet. Andererseits ist das Kamel schon immer für viele Zwecke genutzt worden, so daß sich bei ihm der Vielzwecktyp herausgebildet hat. Weil das Kamel aus irgendwelchen Gründen vernachlässigt wurde, wurde auch seine Zucht vernachlässigt. Außerdem wurde die Rolle des Kamels durch die Entwicklung von Transportmitteln und des Lebensstandards der Menschen in der zwischenmenschlichen Aktivität zurückgedrängt. Dies ist ein weiterer Grund für die Vernachlässigung dieses Tieres. Um die Bedürfnisse von Menschen zu befriedigen müssen die auf das Kamel angewendeten Zuchtstrategien geändert werden, und natürlich muß die Arbeit in der Zucht intensiviert werden. Die Verbesserung der Selektion hinsichtlich Milch, Haar und Fleisch muß besonders die Erfordernisse von Menschen erfüllen.

## 7.2 Selection

The method of selection is to select the animal with the traits preferable by people against to those with none preferable traits. Through the selection the genetic progress of the population of preferable animal will be made from generation to generation.

No matter what kind of breeding strategy practiced on animal the selection is the base to achieve its objective. No selection there will be no breeding. The breeds of camel existing now are the results of selection of many decades by people through.

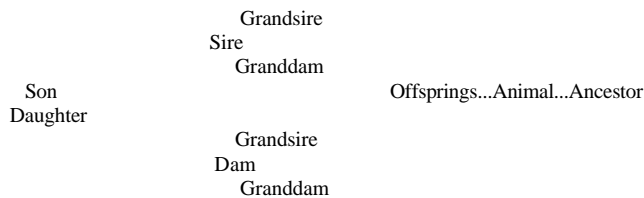
## 7.2 Selektion

Bei der Selektion wird ein Tier mit von den Menschen bevorzugten Merkmalen selektiert und nicht eins mit nicht bevorzugten Merkmalen. Durch die Selektion wird der genetische Fortschritt der Population bevorzugter Tiere von Generation zu Generation herbeigeführt.

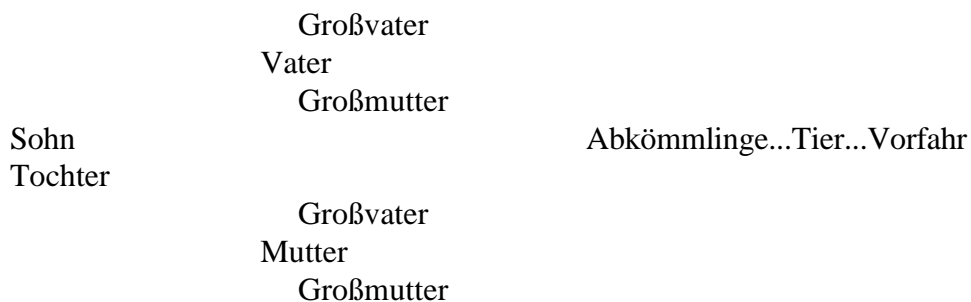
Es spielt keine Rolle, welche Zuchtstrategie auf die Tiere angewendet wird, die Selektion ist Basis zur Erreichung eines Zieles. Wenn es keine Selektion gibt, gibt es keine Zucht. Die jetzt existierenden Rassen sind Ergebnis der Selektion durch Menschen über viele Dekaden hinweg.

A camel can be selected through its relatives or within its family.

Brothers, sisters , half-sibling.



Ein Kamel kann durch seine Verwandten oder innerhalb seiner Familie selektiert werden.  
Brüder, Schwestern, Halbgeschwister



### 7.2.1 Individual evaluation

The individual evaluation is to access the phenotype of an animal so that the genetic constitution, which is unlikely to be known directly, can be determined.

Individual evaluation is the base for all of its kind, Because the relatives and ancestor will also be accessed by a same method.

Individual evaluation comprises the kind of development, conformation and production performance.

#### 1. Evaluation of body development and growth:

The main focuses of this evaluation are of body development and growth characters for each of animal and the standards used for are as same as the context which described in chapter 6. There are two aspects for this evaluation.

i) Size and body weight, which concerns about the size and weight in deferent stage of life, for instance, birth weight and size, the weight and size in stage of weaning, weight and size in stage of maturation and weight and size in stage of adult. The bigger size and heavier weight in each of stage are the general expecting of the aspects. From genetics point of view, the inherit ability of body weight is of medium. Therefore selection of the body weight may be more effective compare to the traits with lower degree of inherit ability. On the other hand , bigger body weight and

size generally relates to the better performance of production or better traits for production, for instance, milk and hair yield, beef production and drought power.

ii) Body structure and conformation, which concerns about the body conformation and structure. The preference of conformation and structure are the objective of the selection. The standards are described in chapter 6. Generally, in practice the overall inspection of body structure and conformation are commonly used by most of judges, an exception will be acceptable on one of position if animal has a good body structure and conformation overall. Usually, a defect on specific position, for instance, the body length or circumferences of cannon bone are 5cm or 1cm shorter than that should be, will not be devalue for its overall score of conformation unless the animal has a extraordinary appearance on others.

### 7.2.1 Einzelbewertung

Die individuelle Evaluation soll den Phänotyp eines Tieres bestimmen, so daß der genetische Bau, der wahrscheinlich nicht direkt bekannt ist, festgestellt werden kann.

Die Einzelbewertung ist die Grundlage für all dies, weil die Verwandten und Vorfahren durch die gleiche Methode erfaßt werden.

Zur Einzelbewertung gehören die Art der Entwicklung, die Gestalt und die Produktionsleistung.

#### **1. Evaluation von körperlicher Entwicklung und Wachstum:**

Hauptpunkte dieser Bewertung sind körperliche Entwicklung und Wachstumseigenschaften für jedes einzelne Tier. Die benutzten Standards sind die gleichen, wie sie im Zusammenhang in Kapitel 6 beschrieben wurden. Für diese Evaluation gibt es zwei Aspekte.

i) Größe und Gewicht in verschiedenen Stadien des Lebens, z. B. Größe und Gewicht bei der Geburt, bei der Entwöhnung, bei der Reifung und im Erwachsenenalter. Je größer Gewicht und Größe in jedem Altersstadium, desto mehr können die anderen allgemeinen Aspekte erwartet werden. Aus genetischer Sicht wird das Körpergewicht in mittlerem Maße vererbt. Daher kann Selektion nach Körpergewicht wirksamer sein als nach anderen Merkmalen mit geringerer Vererbungswahrscheinlichkeit. Andererseits weisen höheres Gewicht und Größe allgemein auf bessere Produktionseigenschaften hin, z. B. auf Milch-, Haar-, Fleischertrag und Arbeitskraft.

ii) Körperbau und -gestalt. diese beiden Punkte sind Ziel der Selektion. Die Standards werden in Kapitel 6 beschrieben. In der Praxis werden von den meisten Beurteilern verbreitet diese beiden Gesichtspunkte bei einer Gesamtschau des Körpers angewendet. Eine Ausnahme wird akzeptiert, wenn ein Tier insgesamt einen recht guten Körperbau und eine recht gute Gestalt hat. Gewöhnlich wird ein einzelner Defekt, z. B. wenn die Körperlänge 5 cm zu kurz oder der Mittelfußknochen 1 cm kürzer ist, als er sein sollte, nicht die Gesamtbewertung für die Körpergestalt herabsetzen, wenn das Tier im Vergleich zu anderen einen außerordentlich guten Eindruck macht.

Table 7-1 The standards of body conformation for Inner-mongolia type camel

(Unit: cm).

Male				Female				Scrs
Hght	Lngth	Ht.G	Cfcs.	Hght.	Lnght.	Ht.G	Cfcs	
184	162	232	23.0	180	160	226	21.0	10
183	161	231	22.5	179	159	225	20.5	9
182	160	230	20.0	178	158	224	20.5	8
181	160	229	21.5	177	157	223	19.5	7
180	159	227	21.0	176	156	222	19.5	6
179	158	225	20.5	175	155	220	19.0	5
178	157	223	20.0	174	154	217	19.0	4
176	156	220	20.0	173	153	215	19.0	3

Note: Hght., Height, Lnght., Length, Ht.G., heat girth, Cfcs., circumferences cannon, Scrs. score.

Tafel 7 - 1 Standards für die Körpergestalt von Kamelen der Inneren Mongolei in cm

männlich				weiblich				Punkte
Größe	Länge	BrUmf	Mfkn Umf	Größe	Länge.	BrUmf	Mfkn Umf	
184	162	232	23.0	180	160	226	21.0	10
183	161	231	22.5	179	159	225	20.5	9
182	160	230	20.0	178	158	224	20.5	8
181	160	229	21.5	177	157	223	19.5	7
180	159	227	21.0	176	156	222	19.5	6
179	158	225	20.5	175	155	220	19.0	5
178	157	223	20.0	174	154	217	19.0	4
176	156	220	20.0	173	153	215	19.0	3

Bem.: BrUmf = Brustumfang. MfknUmf = Umfang des Mittelfußknochens

**2. Evaluation of body conformation:** This is a common used strategies for evaluation of animal in breeding system. The stadards of body conformation are described oin chapter 6.

Some of coniderstions may need attention for the evaluation of body conformation in the practice.

i) An undiscrimination standards have to adapted to all the animals will be evaluated, and the tools or measurements used for judging the conformation will also be rejusted so that the fair results can be achieved.

A specification may required for certain purpose in the camel breeding. For example:

a.If the herds being evaluated at the first time the standards loosy standards may practiced because of poor base interms of population characters of traits. As the selection of the herds being intensified the standards may be strickened consistantly.

b. The male of camel has strang efflunce on the quality of herds so that the selection of male has to be very strickened. In practice if a male os sitting on the stage of best class and second class, it will be judged into second automatically to make sure the quality of male.

c. Replecement herds will be the herds in the future, therefor the evaluation of replecement herds have to be carefull and strict.

d. The best class and first class camel are the core of breeding, its evaluation should be even strict in order to make fast genetic progress.

ii) To be able to achieve good result and precise judgement, more comparatives are essential since the evaluation is more subjective rather than objective.

iii) The evaluation has to be carried out systematically, for some of herds or animal several evaluations in the specific time are commonly practiced in the fields. But a few animal need to be more careful and it will be judged more often than others.

Culling is a result of the selection and evaluation. An camel with serious defects or health problem have to be culled immediately to guarantee the quality of whole population in terms of genetics and physiology.

A table following is commonly used in the evaluation of camel in the practice. A position which shows a medium a 'cross' will be put in corresponding block. After completing the evaluation, a camel with good conformation in all aspects will be judged as good with a score of 7-10, the fair is 3-6 and the poor is 1-2 respectively.

**2. Evaluation der Körpergestalt:** Diese Strategien werden bei der Bewertung von Tieren im Zuchtsystem allgemein angewendet. Die Standards der Körpergestalt werden in Kap. 6 beschrieben.

Einige dieser Anmerkungen können bei der Bewertung der Körpergestalt in der Praxis Aufmerksamkeit erfordern.

i) Gleichmäßige Bewertungsmaßstäbe müssen auf alle zu beurteilenden Tiere angewendet werden, die verwendeten Werkzeuge und Maße müssen justiert sein, um faire Ergebnisse zu erzielen.

Für bestimmte Zwecke kann in der Kamelzucht eine Spezifikation erforderlich werden, zum Beispiel

a. Wenn eine Herde zum ersten Mal bewertet wird, können die Standards etwas lax wegen insgesamt mäßiger Grundeigenschaften angewendet werden. Wenn die Selektion in der Herde intensiviert worden ist, können die Standards allmählich strenger angewendet werden.

b. Das männliche Kamel hat einen starken Einfluß auf die Qualität der Herden, so daß die Selektion der männlichen Tiere sehr streng gehandhabt werden muß. Wenn in der Praxis ein männliches Tier zwischen den Qualitätsklassen eins und zwei liegt, ist es automatisch der zweiten Klasse zuzuordnen, um die Qualität der männlichen Tiere sicherzustellen.

c. Ersatzherden werden die Herden der Zukunft sein. Daher muß die Evaluation der Ersatzherden sorgfältig und streng geschehen.

d. Die besten Klassen und die erstklassigen Kamele sind der Kern der Zucht. Ihre Evaluation sollte sehr streng sein, um schnellen genetischen Fortschritt sicherzustellen.

ii) Um gute Ergebnisse und präzise Urteile zu erlangen, sind Vergleiche wichtig; denn eine Bewertung ist eher subjektiv als objektiv.

iii) Die Evaluation ist systematisch durchzuführen. Für einige Herden oder einzelne Tiere auf dem Feld sind in einem bestimmten Zeitraum mehrere Bewertungen durchzuführen. Einige Tiere sind sorgfältiger zu beobachten und müssen daher häufiger als andere beurteilt werden.



Schlachtungen sind Ergebnis von Selektion und Evaluation. Ein Kamel mit ernsthaften Defekten oder gesundheitlichen Problemen muß sofort gekeult werden, um die Qualität der gesamten Population hinsichtlich Genetik und Physiologie sicherzustellen.

Die folgende Tabelle wird in der Praxis für die Evaluation von Kamelen allgemein verwendet. Zutreffendes wird angekreuzt, und unter "Ergebnis" die Punktzahl eingetragen. <so nach Rücksprache mit Dr. Wu übersetzt> Nach Beendigung der Evaluation wird ein Kamel von guter Körpergestalt in allen Aspekten als "gut" eingestuft und erhält 7 - 10 Punkte, das "befriedigende" erhält 3 - 6 Punkte, das "schlechte" 1 - 2.

Table A evaluation table of camel for its conformation

Trait	Characters	Result
B.Constitution	Compacted-loose,Fine-coarse,Hard.	
B.Conformation	Harmonic-inharmonic, Heavy-light, long-short,high legs-shorter legs	
S.Sex characters	Remarkable-poor present	
Fattening	Fair-poor	
Muscle appearanc	Fore quarter;fair-poor.Hind quarter; fair=poor	
Bone	Strong-fine	
Chest	Wide-narrow, deep-plain,arched ribs-narrow rib.	
Distance of forelegs	wide-narrow.	
posture of forelegs	normal-x-shaped, normal-curved knee	
Distance of hind legs	Wide-narrow,	
Posture of hind legs	Normal-x-shaped, normal-o-shaped.	

**Tab. 7 - 3 (??) Evaluationstabelle für die Gestalt von Kamelen**

Merkmal	Beurteilung	Ergebnis
Körperbau	kompakt-locker, fein - grob, hart.	
Körpergestalt	harmonisch - nicht harmonisch, schwer - leicht, lang - kurz, lange Beine - kurze Beine	
Sek.Geschlechtsmerkmale	bemerkbar - kaum vorhanden	
Ernährungszustand	befriedigend - schlecht	
Muskeln	Vorderviertel: fair - schlecht; Hinterviertel: fair - schlecht	
Knochen	stark - zart	
Brustkorb	weit - schmal, tief - flach, Rippen gewölbt - Rippen eng	
Abstand d. Vorderbeine	weit - eng.	
Stellung der Vorderbeine	normal-x-förmig, normal - gebogenes Knie	
Abstand der Hinterbeine	weit - eng	
Stellung der Hinterbeine	normal-x-förmig, normal-o-förmig.	

### 3. Evaluation of production performance:

Productivity is an indication of production performance of a camel and of course, it is an exclusive standard for evaluating the traits of production of camel.

The standards used for the traits evaluation in camel is similar to that of other livestock but some specifications are required for camel.

The aspects for evaluation hair production: Hair yield (divided into prevent hair and mohair), Percentage of mohair, thickness of mohair, density of mohair, evenness and fineness.

The aspects for evaluation milk production: Milk yield and fat percentage.

The aspect for evaluation meat production: Killing out percentage and bone out percentage.

The aspects for evaluation drought power: Loading, draft power, speed and durability.

In addition, reproduction traits are important in the camel breeding aspect, there are several aspects may be evaluated for the reproduction performance of camel: The numbers of female served in the breeding season, pregnant rate, reproduction rate, surviving rate, surviving rate in birth. Camel usually delivers a young in every two years or two young in every three years, so the counting for surviving rate or surviving rate at birth should be the average of data from last two years.

The measurement for each of production traits may differ from place to place but the precise or accurate results are expected for any kind of adaptation.

### 3. Evaluation der Produktionsleistung

Produktivität ist ein Zeichen für die Produktionsleistung eines Kamels, und natürlich handelt es sich hierbei um einen ausschließlichen Maßstab für die Bewertung der Produktion eines Kamels.

Die für die Bewertung der Leistung eines Kamels benutzten Standards sind ähnlich wie bei anderen Nutztieren. Aber für das Kamel müssen einige Besonderheiten beachtet werden.

Beurteilung der Haarproduktion: Haarertrag (aufgeteilt in Schutzhaar und Mohair), Prozentanteil von Mohair, Dicke des Mohairs, Dichte des Mohairs, Gleichmäßigkeit und Feinheit.

Beurteilung der Milchproduktion: Milchertrag und Fettanteil

Beurteilung der Fleischproduktion: Schlachtkörpergewicht und Ausbeingewicht.

Beurteilung der Arbeitsleistung: Tragkraft, Zugkraft, Geschwindigkeit und Ausdauer.

Außerdem sind aus Sicht der Kamelzucht Fortpflanzungsmerkmale von Bedeutung. Mehrere Aspekte können für die Fortpflanzungsleistung eines Kamels evaluiert werden: Anzahl der in der Zuchtsaison gedeckten weiblichen Tiere, Trächtigkeitsrate, Fortpflanzungsrate, Überlebensrate, Überlebensrate bei der Geburt (??). Ein Kamel gebiert gewöhnlich ein Junges alle zwei Jahre oder zwei Junge alle drei Jahre. Daher sollte die Überlebensrate oder die Überlebensrate bei der Geburt aus den Durchschnittszahlen der letzten beiden Jahre errechnet werden.

Messungen für jeden Produktionszweig können von Ort zu Ort unterschiedlich sein, aber für jede Form der Übernahme werden präzise und genaue Ergebnisse erwartet.

Table 7-4 The standards for evaluation of hair production traits  
(unit: Kg)

Male	Female	Score
Above 10	Above 8	10
9.5	7.5	9
9	7	8
8	6.5	7
7	6	6
6	5	5
5	4	4
4	3	3

Tabelle 7 - 4 Standards für die Evaluation der Haarproduktion in kg

männlich	weiblich	Punktzahl
über 10	über 8	10
9.5	7.5	9
9	7	8
8	6.5	7
7	6	6
6	5	5
5	4	4
4	3	3

Table 7-5 The standards for evaluation of milk production trait  
(Unit:Kg)

Milk Yield	Score
5.5	10
5.0	9
4.5	8
4.0	7
3.5	6
3.0	5
2.5	4
2.0	3

Tabelle 7 - 5 Standards für die Evaluation der Milchproduktion in kg

Milchertrag	Punktzahl
5.5	10
5.0	9
4.5	8
4.0	7
3.5	6

3.0	5
2.5	4
2.0	3

Table 7-6. The standards for evaluation of drought power trait

Standards	Score
Begin training, and working.	2
Fair working ability.	3-5
Better working ability.	6-7
Good working ability.	8-9
Best one	10

Tabelle 7 - 6 Standards für die Evaluation der Arbeitskraft

Standards	Punktzahl
beginnt mit Training und Arbeit.	2
befriedigende Leistungskraft	3-5
bessere Leistungskraft	6-7
gute Leistungskraft	8-9
beste Leistungskraft	10

#### 7.2.2 Pedigree Evaluation

The pedigree is a kind of references recording the ancestors of each camel systematically. For making a precise pedigree with true parentage relationships, it is necessary to mark the animal with number or name, then to carry out man-assisted mating and record relevant information carefully. Finally, the information of parturition, weight of the newborn and the production performance of camel has to be recorded.

Camel has a long generation interval, a pedigree including information of parents and grandparents is sufficient for practice. In order to examine the blood relationships between the herds, a structure map of herd pedigree may be made.

For describing the model and editing method of the camel pedigree, the pedigree of camel No.59 for example, is showed as follow:

#### 7.2.2 Evaluation des Stammbaumes

Der Stammbaum zeichnet die Vorfahren eines jeden Kamels systematisch auf. Um einen genauen Stammbaum mit der wirklichen Abstammung zu erhalten, ist es erforderlich, dem Tier eine Nummer oder einen Namen zu geben, den Deckvorgang unter menschlicher Aufsicht vornehmen zu lassen und die relevanten Informationen sorgfältig aufzuschreiben. Schließlich sind Informationen über Geburt, Gewicht des Neugeborenen und die Produktionsleistung des Kamels aufzuschreiben.

Der Generationswechsel beim Kamel dauert lange. Ein Stammbaum mit Informationen über Eltern und Großeltern genügt in der Praxis. Um die Blutsverwandtschaft innerhalb der Herden festzustellen, kann eine Strukturtabelle für die Abstammungsverhältnisse der Herde angefertigt werden.

Zum Beschreiben des Modells und der Aufzeichnungsmethode eines Kamelstammbaums wird im folgenden der Stammbaum von Kamel Nr. 59 aufgeführt.

The pedigree of female camel No.59  
1 year old 152--125--178--16

11 177--160--225--20		4 The best one 4.5 years old:187-170-240-25	
29 185-172-230-20	1 198-173-258-26	373 180-174-225-20	1 198-173-258-26

Stammbaum des weiblichen Kamels Nr. 59  
1 Jahr alt 152 -125 -178 - 16

11 177--160--225--20		4 das beste 4.5 Jahre alt: 187-170-240-25	
29 185-172-230-20	1 198-173-258-26	373 180-174-225-20	1 198-173-258-26

The pedigree evaluation depends on the performances of each ancestors in the pedigree which may predict the body conformation and productivity of the newborn and to determine its breeding value of camels in early stage.

During the evaluation, all information of each replacement herds in pedigree have to be compared in order to select preferable animals precisely. And the focus should be on three parents since it has direct influence on its offspring. On the other hand, the stability of the ancestors have to be considered.

The system practiced in formal situation in evaluation camel by pedigree is to assess the characters of animal according to the characters of its own breed type, if an animal is typical and preferable, then 6 score are pointed. Subsequently, if its ancestor is typical and preferable as well then plus 1 score on its overall score.

Die Evaluation des Stammbaumes beruht auf den Leistungen jedes einzelnen Vorfahren im Stammbaum, was auf Gestalt und Produktivität des Neugeborenen schließen läßt und seinen Zuchtwert als Kamel recht früh festlegt.

Bei der Evaluation müssen alle Informationen über Ersatzherden im Stammbaum verglichen werden, um ein vorzuziehendes Tier genau auswählen zu können. Das Hauptaugenmerk sollte den Eltern gelten, weil diese auf ihre Kinder direkten Einfluß haben. Andererseits muß die Stabilität der anderen Vorfahren berücksichtigt werden.

Bei formeller Evaluation von Kamelen nach Stammbaum müssen die Eigenschaften von Tieren im Vergleich zu den Eigenschaften der gleichen Rasse gesetzt werden. Wenn ein Tier rassety-pisch und zu bevorzugen ist, erhält es 6 Bewertungspunkte. Wenn dann noch sein Vorfahr typisch und zu bevorzugen ist, ist der Gesamtsumme noch ein Punkt hinzuzurechnen.

Table 7-7 The criteria of pedigree evaluation

Item evaluated	Types of phenotype		
	Good	Fair	Poor
Typical characters of its breed	6	4	2
Sire with good background	7	5	3
Parents with good background	8	6	4

**Tafel 7 - 7 Kriterien der Bewertung nach Stammbaum**

Evaluierte Eigenschaft	Typisierung des Phänotyps
------------------------	---------------------------

	gut	befriedigend	schlecht
typische Rasseigenschaften	6	4	2
Vatertier guter Abstammung ( <i>background</i> )	7	5	3
Eltern mit guter Abstammung	8	6	4

#### 7.2.3 Offspring and sibling testing

The offspring testing is to compare the offsprings of several sires in a unified condition, and to determine which sire will be selected as a sire and which one is culled.

The advantages of offspring testing are more precise than other approaches since the characters of offsprings reflect directly the genetic constitutions of sire, and more effective in selection of traits with lower inheritability. The difference between the sires compared in terms of genetic constitution are directly showed.

The methods of offspring testing include that of comparison of daughters with same age, and comparison between daughters and dams. The testing will focus on the comparison of the percentage of superiors and mediums in the offsprings for each sire within the family, the resemblance in their phenotype between sire and offsprings and the difference in phenotype between offsprings and dams. The sample required for the testing is 8-10 animals for each of sire if the condition is unified. For dam, two offspring are enough for the testing.

The criteria used in Russia for offspring testing are:

- i) The most of newborns are superior and with some are medium. 8-10 scores.
- ii) The most of newborns are medium with some are poor. 5-7 scores.
- iii) The most of newborns are poor and with some are medium. 2-4 scores.

The sibling testing is to determine the quality of sire by using the information from full siblings or half-siblings. This method using full sibling information is specially effective for the traits of milk production and killing out percentage.

By comparison, the result from offspring testing is more precise than that from sibling testing, but a long lasting period is needed for offspring testing of which the camel will be in the ages of 7-8 years old, and that is the disadvantage of this method.

### 7.2.3 Prüfung von Nachkommen und Geschwistern

Durch die Prüfung der Nachkommen sollen die Nachkommen mehrerer Vatertiere unter einheitlichen Bedingungen geprüft werden, und es soll entschieden werden, welches männliche Tier als Vatertier zu selektieren ist und welches zu töten ist.

Der Vorteil der Prüfung von Nachkommen ist genauer als andere Verfahren, weil die Eigenschaften der Nachkommen direkt die genetische Konstitution des Vaters widerspiegeln, und sie ist wirksamer bei der Selektion nach bestimmten Merkmalen mit geringerer Vererbungseigenschaft. Der Unterschied zwischen den verglichenen Vätern hinsichtlich genetischer Konstitution wird unmittelbar offenkundig.

Die Methoden der Prüfung von Nachkommen schließen den Vergleich von Töchtern gleichen Alters und von Töchtern und Muttertieren ein. Die Prüfung konzentriert sich auf den Prozentsatz von überragenden und mäßig guten Nachkommen von jedem Vater innerhalb der Familie, auf die Gleichheiten des Erscheinungsbildes von Vätern und Nachkommen und auf die Unterschiede in den Erscheinungsbildern von Nachkommen und Muttertieren. Wenn die Bedingungen vereinheitlicht werden, sind 8 - 10 Tiere für jeden Vater erforderlich. Bei Muttertieren genügen für die Prüfung zwei Nachkommen.

In Rußland werden folgende Kriterien für die Prüfung des Nachwuchses angewendet:

- i) Die meisten Neugeborenen sind hervorragend, nur einige Mittelmaß: 8 - 10 Punkte
- ii) Die meisten Neugeborenen sind Mittelmaß, einige schlecht: 5 - 7 Punkte
- iii) Die meisten Neugeborenen sind schlecht, einige mittelmäßig: 2 - 4 Punkte

Prüfung der Geschwister soll die Qualität des Vaters bestimmen, indem Daten von Geschwistern und Halbgeschwistern verwendet werden. Die Methode, Daten von Vollgeschwistern zu nutzen, ist besonders hinsichtlich Milchertrag und Schlachtkörperausbeute effizient.

Die Ergebnisse der Prüfung von Nachkommen ist vergleichsweise genauer als die Prüfung der Geschwister, aber für Prüfung der Nachkommenschaft ist ein langer Zeitraum erforderlich. Dann ist das Kamel 7 - 8 Jahre alt, und das ist der Nachteil der Methode.

#### 7.2.4 Comprehensive testing

The comprehensive testing is to determine comprehensively the phenotype of the sire by using the information from ancestors, sire itself and offsprings. The method uses the information from all aspects so the result are believed more precise than other method. The core breeding herds are required to use this method so that the better result may be obtained.

#### 7.2.4 Umfassende Prüfung

Die umfassende Prüfung soll insgesamt den Phänotyp des Vatertieres bestimmen, indem Informationen über seine Vorfahren, über ihn selbst und über seine Nachkommen verwendet werden. Die Methode nutzt Daten aller Richtungen, so daß die Ergebnisse, so glaubt man, genauer sind als die anderer Methoden. Die den Kern bildenden Zuchtherden müssen diese Methode anwenden, damit man zu besseren Ergebnissen kommt.

Table 7-8 The criteria for comprehensive testing of sire  
Note: The minimum score required for each class.

Item to be evaluated	Superior		First class		Second class	
	Male	female	Male	Female	Male	Female
Blood original	8	7	6	5	4	3
Conformation	8	7	6	5	4	3
Body size	8	7	6	5	4	3
Draught ability	5	4	3	-	-	-
Hair yield	8	7	6	5	4	3
Milk yield	-	8	-	6	-	3
Phenotype of OS.	8	7	6	5	4	3

Note: OS.: offspring.

Tab. 7 - 8 Kriterien für umfassende Prüfung von Vattertieren  
Bemerkung: angegeben ist die für jede Klasse angegebene Mindestpunktzahl

zu bewertende Eigenschaft	überragend		erstklassig		zweitklassig	
	männl	weibl.	männl	weibl.	männl	weibl.
Blut	8	7	6	5	4	3
Gestalt	8	7	6	5	4	3
Größe	8	7	6	5	4	3
Arbeitsleistung	5	4	3	-	-	-
Haarertrag	8	7	6	5	4	3
Milchertrag	-	8	-	6	-	3
Phänotyp des Nachkommen.	8	7	6	5	4	3

#### 7.2.5 The factors affecting the result of selection

1. Heritability: The heritability of a trait is an important index and estimation of the proportion of the total variation in the trait which is due to additive genetic effects. As the trait is affected by the environmental factors, the value of heritability of the trait is usually lower than 0.70 generally.

The references on heritability in other livestock have been well-known, but in camel it is still absent. For biological similarity between the camel and other animals, the heritability of the traits significantly related with the bones, for instance, the body length, body height and so on, are higher compared to other traits which are controlled by the additive genes, for instance, the daily gain, hair yield and so on, have medium heritability. The traits which are related with the reproduction have the lowest heritability. Therefore, it is possible that the heritability can refer to that from the other animals if it is not available in camel.

In theory, the phenotype selection to the traits which have a higher and will have higher possibilities in getting superior offspring. In this way, the genetic progress of selection, such as hair density, milk fat percentage and carcass quality, will be remarkable as the individual selection method is used due to their higher heritabilities. On the contrary, the method of selection to the traits with a lower heritability, such as the reproductive traits, has to be with the pedigree selection due to the environmental effects.

#### 7.2.5 Faktoren, die das Ergebnis einer Selektion beeinflussen

1. Vererbbarkeit Die Vererbbarkeit einer Eigenschaft ist ein wichtiger Hinweis zur Abschätzung des Ausmaßes der gesamten Schwankungsbreite dieser Eigenschaft, die zusätzlichen Wirkungen auf die Genetik hat. Sofern ein Merkmal von Umweltfaktoren beeinflusst wird, liegt die Vererblichkeit dieses Merkmals allgemein unter 0,70.

Hinweise auf Vererbbarkeit bei anderen Nutztierarten sind schon lange gut bekannt, aber für das Kamel fehlen sie noch. Bei biologischen Ähnlichkeiten zwischen Kamel und anderen Tieren ist die Vererbbarkeit von Merkmalen signifikant hinsichtlich z. B. der Knochen, der Körperlänge, der Körperhöhe usw., im Vergleich sind Merkmale, die durch zusätzliche Gene beeinflusst werden wie tägliche Gewichtszunahme, Haarertrag usw. weniger groß. Die mit der Fortpflanzung zusammenhängenden Merkmale sind am wenigsten vererbbar. Daher ist es möglich, von der Vererbbarkeit bei anderen Tieren auf das Kamel zu schließen, wenn dafür keine Unterlagen zur Verfügung stehen.



Theoretisch ist die Selektion nach Phänotypen hinsichtlich der hoch vererbaren Merkmale mit einer größeren Wahrscheinlichkeit verbunden, überragende Nachkommen zu erhalten. Somit wird der genetische Selektionsprozeß nach Haardichte, Milchfettprozenten und Schlachtkörperqualität bemerkbare Wirkung haben, wenn die individuelle Selektionsmethode wegen der hohen Vererbbarkeit verwendet wird. Im Gegensatz dazu muß die Selektionsmethode bei weniger gut vererbaren Merkmalen wie etwa der Fortpflanzung wegen der Umwelteinflüsse nach dem Stammbaum erfolgen.

2. Correlation between the traits: The correlation between most of traits are existed due to the multi-effects of genes.

From genetic point of view, the hair yield will be increased along with the selections on the traits of the live-weight, hair length as well as the condition of hair on belly. And the traits of mohair yield, drought ability, milk and meat yield will be improved subsequently when the selection being carried out on body weight exclusively because of the positive correlation between those traits.

On the other hand, it should be paid attention to that the selection to one trait may result in the decrease of another due to the negative correlation. For instance, the selection for fineness of hair may result in shortening hair length and decreasing subsequently the hair yield.

2. Korrelation von Merkmalen: Wegen vielfacher Genwirkungen besteht eine Korrelation zwischen <mehreren> Merkmalen.

Vom genetischen Gesichtspunkt erhöht sich der Haarertrag mit der Selektion hinsichtlich Lebendgewicht, Haarlänge und Haarwuchs am Bauch. Und der Ertrag an Unterhaar, Arbeitskraft, Milch und Fleisch kann sich erhöhen, wenn die Selektion ausschließlich in Richtung *body*-Gewicht erfolgt, weil zwischen diesen Merkmalen eine positive Korrelation besteht.

Andererseits sollte man acht geben, daß die Selektion auf ein Merkmal hin die Senkung eines anderen wegen negativer Korrelation zur Folge haben kann. Zum Beispiel kann Selektion auf Feinheit des Haares zu einer Verkürzung der Haare führen und damit den Haarertrag senken.

3. Selection differential and generation interval: The selection differential is the difference between the average value of trait in the breeding herd and the average value in the population as a whole. The bigger selection differential is, the higher selection effect will be. The value depends on the proportion of elimination animals within the total population, the original value of trait and the number of traits concerned. It is obvious that the higher selection differential may be expected as the higher elimination proportion, the lower original value of traits and less traits included.

The generation interval of camel is the longest compared with the other animals. As the limitation of condition, early selection on camel is still unlikely. For increasing the turnover speed of camel population, it should eliminate the aged female on time.

4. Environment: It is necessary to maintain the management and feeding of camel at a unified pattern as the selection is carrying out.

5. The objectives of breeding and selections of traits: The objectives of the breeding are the guideline of the all breeding works in a long period and it would not be changed frequently.

In the practice, The numbers of trait concerned in the selection may be optimum, that is, the reasonable number of traits may be included in order to approach the big genetic progress.

3. Selektionsdifferential und Generationsintervall: Das Selektionsdifferential ist der Unterschied zwischen dem durchschnittlichen Wert eines Merkmals innerhalb der Zuchtherde und dem durchschnittlichen Wert innerhalb der Gesamtpopulation. Je größer das Selektionsdifferential, desto größer wird die Wirkung der Selektion. Der Wert hängt vom Anteil der eliminierten Tiere innerhalb der Gesamtpopulation, vom ursprünglichen Wert des Merkmals und der Anzahl der betroffenen Merkmale ab. Es ist offensichtlich, daß man ein höheres Selektionsdifferential erwarten kann, wenn der Eliminierungsanteil groß ist, wenn die Merkmale ursprünglich niedrigen Wert hatten und wenn wenig Merkmale betroffen sind.

Der Generationsintervall ist beim Kamel länger als bei allen anderen Tieren. Wegen der begrenzten Voraussetzungen ist eine frühzeitige Selektion beim Kamel zur Zeit noch

unwahrscheinlich. Um die Umlaufszeit (*turnover speed*) der Kamelpopulation zu erhöhen, sollten bejahrte weibliche Tiere rechtzeitig eliminiert werden.

4. Umwelt: Um während des Verlaufs einer Selektion Einheitlichkeit zu wahren, sollten Management und Fütterung der Kamele nach einheitlichem Muster erfolgen.

5. Zuchtziele und Selektion von Merkmalen: Zuchtziele sind Leitlinie für alle in der Zucht Beschäftigten über einen langen Zeitraum hinweg. Sie sollten <daher> nicht häufig verändert werden.

In der Praxis sollte die Anzahl der von der Selektion betroffenen Merkmale bei einem Optimum liegen, das heißt, eine vernünftig erscheinende Zahl von Merkmalen sollte <in die Liste der Zuchtziele> aufgenommen werden, um einem großen genetischen Fortschritt näherzukommen.

### 7.3 Selected mating of camel

#### 7.3.1 Phenotypical selection

The Phenotypical selection could be sorted as the homogeneous and heterogeneous mating based on the phenotypes comparison of male and female to be mated.

1. Homogeneous mating: The male and female involved in the mating are those which is of homogeneity in their phenotypes. The offsprings from such mating may expect some degrees of resemblance to the parents in their phenotypes. Such mating strategy is commonly used in the camel breeding, for instance, the superior or first class male mating with correspondance female.

Genetically, the best results may expected when such mating strategy practiced on the traits which is controled by the additive gens, for instance the traits of hair lenght, fat percentage, carcass quality and so on.

2. Heterogeneous mating: The mating may have two different situations accoding to the purpose of improvement. One is that the mating may take place between the sire and dame which have the merit on diffrent trait. The result of the mating aimes to join the merits together in their offsprings.

For example, an animal with merit of long hair length mating with an animal with the merit of high hair density. Another is that the mating may take place between the sire and dame concerning the same traits which have opposit presents in terms of phenotype. The result of this mating aimes to improve a trait by use of advantage from one side, so that the trait may be improved in their offsprings. The mating often occures in improve the dam which may have a disadvantage on a trait aside from the others with superiorities.

## 7.3 Gezieltes Decken von Kamelen

### 7.3.1 Phänotypische Selektion

Die phänotypische Selektion kann unterteilt werden in homogene und heterogene Deckakte, die auf dem Vergleich der Phänotypen von männlichen und weiblichen Tieren beruhen.

1. Homogenes Decken: Die betroffenen männlichen und weiblichen Tiere sind dabei in ihren Erscheinungsbildern homogen. Von den Nachkommen daraus kann man Ähnlichkeiten mit ihren Eltern im Phänotyp erwarten. In der Kamelzucht wird eine solche Zuchtstrategie allgemein angewendet, zum Beispiel wird von einem erstklassigen Vatertier ein entsprechendes weibliches Tier gedeckt.

Genetisch können die besten Ergebnisse erwartet werden, wenn diese Zuchtstrategie auf die Merkmale gerichtet ist, die durch zusätzliche Gene beeinflusst werden, zum Beispiel Haarlänge, Fettanteil der Milch, Schlachtkörperqualität und so weiter.

2. Heterogenes Decken: Dem Decken können zwei unterschiedliche Situationen je nach Zweck der Verbesserung zugrunde liegen. Der eine ist, daß Vater- und Muttertier verschiedene erwünschte Merkmale aufweisen. Das Ergebnis zielt auf Vereinigung der beiden erwünschten Merkmale. Zum Beispiel kann man ein Tier mit langem Haar mit einem Tier großer Haardichte zusammenbringen. Der andere Zweck ist das Zusammenbringen von Eltern mit gleichen Merkmalen, die sich aber im Phänotyp gegensätzlich zeigen. Das Ergebnis zielt auf die Verbesserung eines Merkmals durch eine Seite, so daß es in den Nachkommen verbessert werden kann. Die Kreuzung wird oft durchgeführt, um ein Muttertier mit einem Nachteil eines Merkmals zu verbessern, das aber abgesehen davon mehrere hervorragende Merkmale aufweist.

### 7.3.2 Relationship mating

The term of relationship refers the blood relation of the animals which the mating carried out. The mating is called relationship mating if the sire and dam have the blood relation, and it is often called inbreeding.

The investigation of a camel if it is from the inbreeding is to look up its pedigree. The inbreed is that the parents of an animal may have an ancestor in the different stage of the pedigree. Other wise it will be called crossbreed.

The method of estimation the inbreeding coefficient and the effects of inbreeding are detailed in the most of the publications on animal breeding and it will not intend to be described here.

### 7.3.2 Deckakt innerhalb der Verwandtschaft

Der Begriff Verwandtschaft bezieht sich auf blutsmäßige Beziehungen der Tiere, zwischen denen es zum Deckakt kommt. Der Deckakt wird Deckakt innerhalb der Verwandtschaft genannt, wenn das Vater- und Muttertier blutsmäßige Beziehungen haben, oft wird es auch Inzucht genannt.

Um festzustellen, ob ein Kamel aus Inzucht stammt, wird sein Stammbaum durchgesehen. Die Inzucht besteht darin, daß die Eltern eines Tieres an unterschiedlichen Stellen des Stammbaumes einen <gemeinsamen> Vorfahr haben. Sonst spricht man von Kreuzung.

Methoden zur Feststellung des Inzuchtkoeffizienten und die Folgen der Inzucht werden in den meisten Veröffentlichungen über Tierzucht ausführlich behandelt. Es ist daher nicht beabsichtigt, dies hier zu beschreiben.

### 7.3.3 Noticements of selevtive mating of camal

1. The selected mating programme has to carry out based on the breeding objectives. The informations from the individuals and population are the main references with which the objective may approched through desire breeding system. More attentions has to paied to enhance the advantages and eliminate or improve the disadvantages.

2. It is necessary to find out the desire combinations from which the superior offsprings have been produced , and it will be derived according the analysis from the data of the selected matings. The female presenting similar phenotype have to involved in the selselected mating system.

3. The male has a improtant role in improvment of camel population as a whole, so its score of phenotype has to be higher than that of female, or at least in the same degree.

4. It is not allowed to use the parents with a same disadvantages( for instance, the smaller body size camel mate with one with same disadvantage) or having the contrary disadvantages(for instance, the camel with an disadvantage of sparser hair mates with one with contrary disadvantage of shorter hair) in the selected mating programme because of resulting in promoing unfair traits.

5. The superior camel should be arranged in the homologenous mating system for fixing the superior traits in the offsprings.

6. The inbreeding mating has to be avoided in the score herds. therefore, the time of using a breeding male in the same herd should be short and changed frequently among the herds.

### 7.3.3 Bemerkungen zum selektiven Decken von Kamelen

1. Ein Programm zum selektiven Decken muß auf den Zuchtzielen beruhen. Informationen von Einzelpersonen und aus der Bevölkerung sind die wesentlichen Quellen, nach denen das Ziel durch das erwünschte Zuchtsystem angegangen werden kann. Noch mehr Aufmerksamkeit muß auf die Verbesserung der Vorzüge und die Eliminierung oder Verbesserung der Nachteile gerichtet werden.
2. Es ist nötig, die erwünschten Kombinationen herauszufinden, aus denen die Nachkömmlinge stammen. Man erhält sie aus den Aufzeichnungen der Deckdaten. Weibliche Tiere mit ähnlichem Phänotyp müssen in das ausgewählte Decksystem einbezogen werden.
3. Das männliche Tier spielt bei der Verbesserung der Kamelpopulation insgesamt eine wichtige Rolle. Daher muß seine auf den Phänotyp bezogene Punktzahl größer sein als die des weiblichen Tieres, zumindest jedoch gleich.
4. Es ist nicht zulässig, in den Programmen zur selektierenden Zucht Eltern mit gleichen Nachteilen zu verwenden (z. B. beide von kleiner Körpergröße) oder mit gegensätzlichen Nachteilen (z. B. ein Kamel hat schütteres Haar, das andere kurzes), weil im Ergebnis ungünstige Merkmale auftreten.
5. Das hervorragende Kamel sollte in einem homogenen Decksystem eingesetzt werden, um hervorragende Merkmale bei den Nachkommen zu erhalten.
6. Inzucht muß in der Masse der Herden vermieden werden. Daher sollte ein männliches Zuchttier in der gleichen Herde nur kurze Zeit eingesetzt werden, und es sollte häufig zwischen Herden wechseln.

### 7.4 Pure-line breeding and cross breeding

#### 7.4.1 Pure-line breeding

In order to conserve the genetic resources and to improve the breed characters of camel breeds in China, the pure-line breeding method would be the main approach of breeding in practice for a long period.

i) The establishment of the breeding herd and the core herd: It is needed to have an investigation of local camel populations for collecting the information about their production performance, the advantages and disadvantages, numbers and distribution, breeding history and the ethnic factors of local people. The breeding objectives and plans may be established for operating the breeding process based on the data above. Then the breeding herds may be arranged by using the animals which met the requirements. The numbers of the breeding herds are depended on numbers of original herds and their characters.

The core herds are consisted by the animals with a superiority or those with the best traits. The fulfil records, perfective plans and good condition of feeding are very important to the core herds.

## 7.4 Geradlinige Zucht und Kreuzung

### 7.4.1 Geradlinige Zucht

Um die genetischen Ressourcen zu erhalten und die Rasseeigenschaften der Kamelrassen Chinas zu erhalten, wird über längere Zeit die geradlinige Zuchtmethod der Hauptweg in der Praxis bleiben.

i) Einrichtung einer Zuchtherde und einer Kernherde: Es ist nötig, die örtlichen Kamelpopulationen hinsichtlich ihrer Produktionsleistungen, Vorzüge und Nachteile, Anzahl und Vorkommen, Zuchtgeschichte und ethnischen Faktoren der Bewohner zu erfassen. Zuchtziele und -pläne können festgelegt werden, um die Zucht nach den erhobenen Daten durchzuführen

Dann können die Zuchtherden aufgestellt werden, indem man die Tiere einstellt, die die Anforderungen erfüllen. Die Zahl der Zuchtherden hängt von der Zahl der ursprünglich vorhandenen Herden und ihren Eigenschaften ab.

Die Kernherden bestehen aus Tieren höchster Qualität oder solchen mit besten Merkmalen. Für die Kernherden sind Erfüllung der Anforderungen, perfekte Planung und gute Fütterung äußerst wichtig.

ii) Strain breeding: It is necessary to develop the strain breeding in order to establish a effective pure breeding system for the reasons that: (a)The numbers of superior animal are less in nature and its reproduction could be difficult in the nature mating system; but the strain breeding will benefit to the extension of the effects of the superior male to the populations as a whole. (b)The numbers of traits need to be improved for a breed may be up to 10-20 or even more. Selection of many traits will result in lowering selection differential and progress. On contrary, the selection of single trait of a certain breed will necessitate a longer period and much more work. With strain breeding the traits need to be improved could part into several herds(1-2 traits/per herd) and then the traits could be improved relatively easier. (c)The breeding of strains which have a different genetic background are bred independently. And therefore, the cross between strains may also result in a high hybrid vigor.

A local type of camel breeds commonly as a primitive strain have different trademarks from others, which due to the differences of their distribution, ecology, social economy, feeding and management.

The method of establishing the strain may be found in the principle of animal breeding in various references.

3. Breeding objectives of camel selection: During the past several decades camel has been mainly used as draught power animals, the hair and milk production have been neglected for some reasons. As the development of social economy, the production of hair becomes a priority, and the draught power ability and the milk and meat are drawn backward.

In order to obtain a remarkable genetic progress in the improvement of hair yield and draught power ability, the strain breeding is necessary aside from selection and selected mating.

ii) Stammzucht (strain breeding): Die Entwicklung einer Zucht von Stämmen ist nötig, um ein wirksames reinrassiges Zuchtsystem aus folgenden Gründen zu erhalten:

a) In der Natur ist die Zahl überragender Tiere gering, und deren Fortpflanzung könnte im natürlichen Decksystem schwierig sein, aber Stammzucht nutzt den Populationen insgesamt durch die Ausschöpfung der Wirkung überragender männlicher Tiere.

b) Die Zahl der pro Rasse zu verbessernden Merkmale kann 10 - 20, ja sogar mehr betragen. Die Selektion nach vielen Merkmalen hat eine Verringerung des Selektionsdifferentials und des Fortschritts zur Folge. Andererseits benötigt die Verbesserung eines einzigen Merkmals einer Rasse mehr Zeit und viel mehr Arbeit. Durch Stammzucht könnten die zu verbessernden Merkmale in mehrere Herden aufgeteilt werden ( 1 - 2 Merkmale pro Herde), und dann könnten die Merkmale verhältnismäßig leicht verbessert werden.

c) Stämme mit unterschiedlichem genetischen Hintergrund werden unabhängig voneinander gezüchtet. Daher kann die Kreuzung zwischen Stämmen zu großer Kraft der Hybriden führen.

Ein ortsgebundener Kameltyp vermehrt sich im allgemeinen als primitiver Stamm mit von anderen verschiedenen "Handelsmarken", und zwar abhängig von Vorkommen, Ökologie, sozialer Ökonomie, Fütterung und Management.

Die Methode, Stämme zu züchten, kann in verschiedenen Quellen zu Prinzipien der Tierzucht gefunden werden.

3. Zuchtziele der Kamelselektion: In den vergangenen Jahrzehnten wurden Kamele vorwiegend als Arbeitstiere verwendet, Produktion von Haar und Milch wurden aus einigen Gründen vernachlässigt. Mit der Entwicklung der Volkswirtschaft wird die Haarproduktion vorrangig, und Arbeitskraft, Milch und Fleisch treten in den Hintergrund.

Um sichtbaren genetischen Fortschritt bei der Verbesserung des Haarertrages und der Arbeitskraft zu erreichen, ist Stammzucht neben Selektion und selektiertem Decken nötig.

#### 7.4.2 Cross breeding

1. Cross between breeds: It is well known that the hybrids resulted from the crossing of breeds may have advantages of higher viability, growth rate and performance than the average of parents.

2. Cross between strains: The strain cross may also expect a hybrid vigour as the different genetic background between the strains.

3. Cross between species: The common cross between species in camel is that crossing two humped camel with one humped camel. In Russian, for instance, the cross between two hump camel and one hump camel has been carried out intensively and once the numbers of hybrids from such breeding had taken up 20% of the camel population in Russian as a whole. The hybrids of male is called 'Hap' and the female is called 'Maur'. The results of the crossing was that the hybrids showed vigours on the traits of viability, growth speed and body size. The height of hybrid could be as high as 213cm and the thigh circumference could be 5cm longer than that of its parents. Therefore the hybrids were very popular for local people. Genetically, some of traits, for instance, the presence of hump of which the one hump shown the dominant pattern and the growth of prevent hair of two hump camel shown the dominant pattern on its hybrids. The detailed illustration of such crossing are showing as follow:

Figure 7-1

#### 7.4.2 Kreuzungen

1. Kreuzung zwischen Rassen: Es ist bekannt, daß Hybriden aus Rassenkreuzung Vorzüge mit höherer Lebenskraft, Geburtsrate und Leistung bringen als der Durchschnitt ihrer Eltern.

2. Kreuzung zwischen Stämmen: Stammeskreuzung läßt ebenfalls je nach unterschiedlichem genetischen Hintergrund der Stämme hybride Kraft erwarten

3. Kreuzung zwischen Arten: Die allgemein übliche Artenkreuzung bei Kamelen besteht in der Kreuzung zwischen einhöckerigen und zweihöckerigen Kamel. In Rußland wurde diese Kreuzung zum Beispiel intensiv praktiziert, und einmal machten die Hybriden 20 % der gesamten Kamelpopulation Rußlands aus. Der männliche Hybride heißt 'Hap' und der weibliche 'Maur'. Die Ergebnisse der Kreuzungen war mehr Kraft bei den Merkmalen Lebenskraft, Wachstumsgeschwindigkeit und Größe. Ein Hybride konnte bis 213 cm hoch werden, der Umfang des Oberschenkels konnte 5 cm mehr betragen als bei den Eltern. Daher waren die Hybriden bei den Ansässigen Menschen sehr beliebt. Genetisch waren einige Merkmale dominant, zum Beispiel waren bei den Hybriden der Höcker des einhöckerigen Kamels und das Wachsen von Schutzhaar des zweihöckerigen Kamels dominant. Einzelheiten solcher Kreuzungen werden im folgenden detailliert illustriert.

Fig. 7 - 1 < fehlt >

## CHAPTER 8

### REPRODUCTION

#### 8.1 The estrous of female

##### 8.1.1 Sex development of female

1. **Puberty:** The time when female presents the first estrous or the egg being ovulated. After then the function of the female reproduction will be developed dramatically. The puberty of camel is at three years age and it has been seen that the female could have their babies at the age of four.

2. The time of **matting:** Since the three year old camels are not fulfil matured in terms of its sex function, the female at the age four are expected to have difficulty for parturition. It is, therefore, the time of mating for camel in practice would be at the age 4-5.

3. The duration of the reproduction: The duration of camel reproduction age can be lasted as far as 20 year old, according to the investigation.

#### 8.1.2 Reproduction season of camel

The oestrus time of the camel is often seen in the winter and spring. The most of the camel (87%) will go to oestrus on late december or middle of January based on heat diagnosis and teasing, when the day-length is prolonged. An exception could be seen, of which the camel may be on heat in late of January but is rare.

In camel, before the first normal follicle developing there would be one or more follicles with the diameter above 0.5cm (maximum cm) present on the ovary, but these will be degenerated before ten days. During this period the camel will be not on heat until a big (normal) follicle is present on the ovary.

A few of camel may be show absence of oestrus even there is a follicle with a diameter bigger than 1cm. These camel often show rejection of the male approaching. The ovulation will be occurred when the camel is forced to mate and the pregnancy may be followed, and that means the follicle is a normal. The mechanism of this phenomenon may be similar to that of the sheep with a silent heat because of absence of the corpus luteum on the ovary in the first oestrus resulting the lack of progesterone.

The most of the camel on heat will be mated and will not return. The exhibition of the heat on camel is rather obscure, it has to be detected by the teasing or diagnosis. Unfortunately, the male will be no longer on heat after middle of April, so it is impossible to teas the female after this stage. Therefore, the camels grazing on pasture are considered ending oestrus on middle of April even there are some female still on heat. In the study, some of the opened camel still have the follicles developing on the ovaries during the period of May to October. Theoretically, the oestrus of the camel is not absolutely stopped in April but late, only thrives in the late winter and spring. This may need further investigation for clear cut.

## Kapitel 8

# Fortpflanzung

### 8.1 Weiblicher Östrus

#### 8.1.1 Geschlechtliche Entwicklung des weiblichen Tieres

1. **Pubertät** ist die Zeit, in der das weibliche Tier den ersten Östrus oder Ovulation eines Eies aufweist. Danach entwickelt sich die Funktion der weiblichen Fortpflanzung recht schnell. Die Pubertät setzt beim Kamel mit drei Jahren ein, und es wurde beobachtet, daß es mit vier ein Junges haben kann.

2. Zeit des **Deckens:** Weil dreijährige Kamele hinsichtlich ihrer sexuellen Funktionen noch nicht voll ausgereift sind, sind beim vierjährigen Schwierigkeiten bei der Geburt zu erwarten. Daher liegt die angemessene Deckzeit für das Kamel in der Praxis im Alter von 4 - 5 Jahren.

3. **Dauer der Fortpflanzungsfähigkeit:** Nach Untersuchungen kann sich die Fortpflanzungsfähigkeit des Kamels bis ins 20. Lebensjahr erstrecken.

#### 8.1.2 Jahreszeit der Fortpflanzung beim Kamel

Das Kamel zeigt oft im Winter und Frühjahr Östrus. Die meisten Kamele (87 %) zeigen nach Hitzediagnose und *teasing* im späten Dezember bis Mitte Januar Östrus, wenn die Tageslänge steigt. Ausnahmsweise, aber selten, kann ein Kamel Ende Januar in Hitze beobachtet werden.

Ehe sich beim Kamel das erste normale Follikel entwickelt, treten ein oder mehr Follikel mit 0,5 cm Durchmesser (Maximum 1 cm) auf dem Eierstock auf, die sich aber innerhalb 10 Tagen zurückbilden. In dieser Zeit ist das Kamel nicht in Hitze, bis sich ein großes normales Follikel am Eierstock zeigt.

Einige wenige Kamele zeigen keinen Östrus, selbst wenn ein Follikel mit einem Durchmesser von über 1 cm vorhanden ist. Diese Kamele weisen häufig ein sich näherndes männliches Tier zurück. Wenn das Kamel zum Deckakt gezwungen wird, ereignet sich die Ovulation, und Trächtigkeit kann folgen. Das heißt, das Follikel ist normal. Der Mechanismus dieses Phänomens kann ähnlich wie bei Schafen mit verdeckter Hitze (*silent heat*) sein, weil beim ersten Östrus wegen Mangels an Progesteron das Corpus luteum am Eierstock fehlt.

Die meisten Kamele in Östrus werden gedeckt und wiederholen dies nicht (*will not return*). Das Auftreten von Hitze zeigt sich beim Kamel ziemlich verdeckt. Sie muß durch *teasing* oder durch Diagnose entdeckt werden. Leider bleiben männliche Tiere nach Mitte April nicht mehr in Hitze, daher ist es unmöglich, weibliche Tiere nach dieser Zeit zu *tease*. Kamele auf der Weide werden daher ab Mitte April als nicht in Östrus betrachtet, selbst wenn noch einige weibliche Tiere in Hitze sind. In einer Studie zeigten einige geöffnete Kamele an den Eierstöcken noch zwischen Mai und Oktober sich entwickelnde Follikel. Theoretisch hört der Östrus beim Kamel ab April nicht völlig auf, er hat nur seinen Höhepunkt im Spätwinter und Frühjahr. Zur Klärung bedarf es weiterer Untersuchungen.

#### 8.1.3 Growing cycle of the follicle

##### 1. The shape of the follicle

There would be a follicle growing on every site of ovary. A primary follicle is a solid follicle erected on the surface of the ovary when it is diagnosed through rectum, during which the follicle is often felt a rigid small ball since it is growth in deep layer of the ovary. The membrane of the follicle, when it is below the 1cm in diameter, is of delicate and smooth which may rupture if a hard manipulation being adopted. And then, a elastica and thick membrane is formed as the follicle development.

A big follicle is usually in round shape however some variations of long round follicles may be seen in the camel. The follicle is connected to the ovary in one terminal and the rest of part is erected on the surface of the ovary. Since the soft tissue of the ovary and most part of the follicle is free from the ovary, it will be felt as a migrated substance on the ovary through rectum diagnosis

##### 2. The process of follicle development and oestrus

The period from the stage when the follicle (0.5cm in diameter) can be felt through the diagnosis to the stage of the follicle starting to degenerate is 14-24(10-29)days, and the average is 19 days. The average size of the follicle in its ultimate stage could be 1.69cm in diameter, the variation could be 1.1-1.4cm.

The follicles are degenerated and developed alternatively. The time of old follicle degenerating is coincided with the time of initiating of primary follicle developing. From the study, 60% of primary follicles will be initiated its developing in second day the old one is degenerated, and 90% of primary follicle will be initiate their developing in five days the old one is degenerated.

The possibility of two follicle are developed at the same time to a size of 1-1.4cm in diameters is 14%, and usually they will be presented on each of ovary with the chance of 50%, on other circumstances, the two follicles will be presented on the left ovary rather than right. No report yet that the two follicle presented on the right ovary. In the case that two follicles are developed at the same time, one of them will be degenerated quickly when it reaches its ultimate stage.

In a few camel, there could be another follicle developing in the time between the developing of advanced follicle and primary follicle, and it could reach a size of 1-1.5cm when it will be degenerated very quickly. Seems that the follicle is suddenly closed to develop for an unknown reason.

#### 8.1.3 Wachstumszyklus des Follikels

##### 1. Form des Follikels:

Im allgemeinen wächst auf jeder Seite des Eierstocks ein Follikel. Ein Primärfollikel ist bei rektaler Untersuchung ein fester Follikel auf der Oberfläche des Eierstocks, wobei sich der Follikel oft wie ein fester kleiner Ball anfühlt, weil er in einer tieferen Schicht des Ovariums



wächst. Die Follikelmembran ist unter 1 cm Durchmesser noch zart und glatt und kann bei grober Manipulation reißen. Später bildet sich bei weiterer Entwicklung des Follikels eine elastische dicke Membran aus.

## 2. Follikelentwicklung und Östrus

Zwischen erstem Erfühlen des Follikels (0,5 cm Durchmesser) und dem Beginn der Rückbildung liegen 14 - 24 (10 - 29) Tage. Der Durchschnitt beträgt 19 Tage. Im Endstadium hat der Follikel durchschnittlich 1,69 cm Durchmesser. Die Variation liegt zwischen 1,1 und 1,4 cm (*sic.*)

Ein großer Follikel hat gewöhnlich runde Form, beim Kamel können jedoch auch länglich runde Follikel beobachtet werden. An einem Ende ist der Follikel mit dem Eierstock verbunden, und der Rest steht auf der Oberfläche des Eierstocks. Weil das Gewebe des Eierstocks weich ist und der größte Teil des Follikels aus dem Eierstock hervorsticht, kann er bei rektaler Untersuchung als besonderer Körper auf dem Eierstock getastet werden.

Figure 8-2 the process of follicle development

Fig. 8 - 2 Entwicklung des Follikels

*Zeichnung fehlt in der engl. Übersetzung*

Follikel entwickeln sich und bilden sich im Wechsel zurück. Wenn sich ein alter Follikel zurückbildet, beginnt sich gleichzeitig ein neuer zu bilden. Untersuchungen zeigen, daß 60 % aller Primärfollikel ihre Entwicklung am zweiten Tag nach Rückbildung des alten beginnen. 90 % aller Primärfollikel beginnen ihre Entwicklung innerhalb von fünf Tagen nach Rückbildung des ersten.

Mit 14 % Wahrscheinlichkeit entwickeln sich gleichzeitig zwei Follikel bis zu einer Größe von 1 - 1,4 cm Durchmesser, und mit 50 % Wahrscheinlichkeit liegen sie auf beiden Ovarien. Sonst liegen die beiden Follikel eher auf dem linken als auf dem rechten Eierstock. Es wurde bisher nicht berichtet, daß beide auf dem rechten liegen. Falls sich gleichzeitig zwei Follikel entwickeln, bildet sich einer schnell zurück, wenn er sein Endstadium erreicht hat.

Bei wenigen Kamelen kann sich ein Follikel zwischen dem sich entwickelnden Follikel im fortgeschrittenen Stadium und dem Primärfollikel bis zu einer Größe von 1 - 1,5 cm entwickeln und dann sehr schnell zurückbilden. Es scheint, daß aus bisher unbekannten Gründen die Weiterentwicklung plötzlich angehalten wird.

The sign of oestrus in camel is of obscure during which a female will lay down to accept mounting only when a male approaches her. A virgin may be frighten off by a chased male. The female in oestrus may accept the mounting by another female when it is laying down. And some of females on heat may follow a male and at some times she may mount another female on heat. But this sign is not reliable for detecting oestrus because of uncommon in the camel. Therefore the teasing is considered as a practical way for detecting oestrus of camel.

Camel will undergo oestrus if she could not be mated as the continuous development of follicle on ovary and intercourse stimulated ovulation mechanism. Some of them may be on oestrus as long as 70 days and few of them may has a short anestrus time during an interval of primary follicle and advanced follicle.

There is no remarkable sign on reproductive tract when a female is on heat. The cervix of the female on heat may become slightly soft but only opens a channel can be penetrated by a finger. if any changes, the vagina may become wet but no mucus secretion and swollen lips exhibition.

Anzeichen von Östrus sind beim Kamel undeutlich, wobei sich ein weibliches Tier nur dann niederlegt und Besteigen zulässt, wenn sich ihm ein männliches nähert. Ein jungfräuliches weibliches Tier kann weggeängstigt werden, wenn es von einem männlichen gejagt wird. Ein weibliches Tier in Östrus kann das Besteigen durch ein anderes weibliches Tier zulassen, wenn es liegt. Und einige weibliche Tiere in Hitze können einem männlichen folgen und manchmal andere weibliche besteigen, die in Hitze sind. Aber das ist kein deutliches Zeichen zum Entdecken des Östrus, weil es beim Kamel nicht verbreitet ist. Daher wird *teasing* als praktisches Verfahren zum Entdecken des Östrus beim Kamel betrachtet.

Kamele bleiben in Östrus, wenn sie nicht gedeckt werden konnten und bilden weiter Follikel im Eierstock, und der Geschlechtsverkehr stimuliert den Ovulationsmechanismus. Einige können bis zu 70 Tagen in Östrus sein, und wenige haben einen kurzen Anöstrus in der Zwischenzeit eines Primärfollikels und eines weit entwickelten Follikels.

Es gibt im Geburtskanal (*reproductive tract*) kein auffälliges Anzeichen, wenn ein weibliches Tier in Hitze ist. Die Cervix des Tieres in Hitze kann ein wenig weich werden, es öffnet sich aber ein mit dem Finger zu durchdringender Kanal, wenn sich überhaupt etwas ändert. Die Vagina kann feucht werden, zeigt aber keine Schleimabsonderung oder geschwollene Lippen.

### 3. Ovulation and its mechanism

Physiologically, the female of the camel differs from other domestic animal in ovulation while the camel has a mechanism of stimulating ovulation like some mammals of rate, cats, and so on. The ovulation of the camel occurs at 30-48 hours after mating. A follicle may be enlarged in some degrees before the ovulation.

Any follicle developed in a size above 1cm in diameter and before the stage of degeneration could be eventually ovulated when a female is mated during this period. On the other hand, a follicle starting generating or developing before two days with a diameter below 0.8cm will not be ovulated. A case of a follicle developing at the stage of 2-6 days is not clear yet and need further study or investigation.

### 3. Ovulation und ihr Mechanismus

Physiologisch unterscheidet sich das weibliche Kamel von anderen Haustieren hinsichtlich der Ovulation, wobei das Kamel einen Mechanismus entwickelt, der die Ovulation wie bei einigen Säugern wie Ratte, Katze usw. anregt. Die Ovulation des Kamels ereignet sich 30 - 48 Stunden nach dem Decken. Ein Follikel kann vor der Ovulation um einiges vergrößert sein.

Jeder Follikel, der sich zu über 1 cm Durchmesser entwickelt hat, kann sich vor dem Stadium der Degeneration schließlich ovulieren, wenn das Tier in dieser Zeit gedeckt wird. Andererseits ovuliert ein in zwei Tagen entstehender oder sich entwickelnder Follikel unter 0,8 cm Durchmesser nicht. Ob sich ein Follikel zwischen 2. und 6. Tag entwickelt, ist noch nicht klar und bedarf weiteren Studiums oder weiterer Untersuchungen.

Two follicles developing at the same time on the ovary will be ovulated together if the female is mated.

The process of the ovulation is a rather remarkable process during which the initiation of the ovulation follows a release of follicular fluid and then the follicle is flattened. In this stage the follicle is felt soft in nature, when it is diagnosed through the rectum. The follicle may be felt like a flattened ball with two pieces of membrane or seems the follicle disappeared when the follicular fluid is emptied. The whole process may last as long as two or even more hours.

The mechanism of ovulation in camel is differed from rat, the camel will not be set in ovulation if the stimulation conducted only on the cervix or vagina even mounting dose not works, while on rat that could be induced to ovulation. The ovulation of the camel is stimulated by the semen in vagina and so the minimum volume of semen which would induce the ovulation is 1mm according to the study. After a few hours when the semen is running in vagina the culmination of FSH secretion are expected for a short time, and the peak volume is four times higher than that in normal situation. On the other hand, the follicles which is not ovulated in the time will be converted to a cyst.

Zwei sich gleichzeitig im Eierstock entwickelnde Follikel ovulieren zusammen, wenn das weibliche Tier gedeckt wird.

Beim recht bemerkenswerten Vorgang der Ovulation folgt auf die Einleitung eine Abgabe von follikulärer Flüssigkeit, und dann verflacht sich der Follikel. In diesem Stadium fühlt er sich weich an, wenn er durch das Rectum diagnostiziert wird. Der Follikel kann sich wie ein flacher Ball mit zwei Membranen anfühlen, oder er scheint verschwunden zu sein, wenn die Follikelflüssigkeit entleert ist. Der ganze Vorgang kann bis zu zwei Stunden oder sogar noch länger dauern

Der Mechanismus der Ovulation beim Kamel unterscheidet sich von dem der Ratte. Beim Kamel wird die Ovulation nicht bewirkt, wenn nur durch Cervix oder Vagina stimuliert wird, nicht einmal ein Besteigen zeigt Wirkung, während es bei der Ratte zur Ovulation führen kann. Die Ovulation des Kamels wird durch Samen in der Vagina angeregt, wobei nach einer Untersuchung die Mindestsamenmenge für ein Ingangsetzen der Ovulation 1 mm<sup>3</sup> beträgt. Wenn nach ein paar Stundender Samen die Vagina spült, wird für kurze Zeit ein Maximum der FSH-Sekretion erwartet, und das maximale Volumen ist viermal größer als im Normalzustand. Andererseits werden die Follikel, die nicht innerhalb der Zeit ovuliert haben zu einer Zyste umgebildet.

#### **4. Undergoing of Corpus luteum and the initiation of following follicle**

The corpus luteum only formed after the ovulation (See Figure 8-3). Two follicles, if released, converted into corpus luteum after ovulated. At the second day( some are two days later or three days later if two follicles were released), the original follicles began to changed into a small egg-type corpus luteum with a soft structure, and then a rigid structure is followed. Most corpus luteum are set on the surface of ovary with an obvious border to the ovary. The color of corpus luteum is slight yellow for rich yellow chromogen

The time from ovulation to a set of the biggest corpus luteum is 7.3 days in average (5 - 10 days). The corpus luteum with the biggest diameter of 1.5 cm (1.1 - 2.3) maintains for three days. The ultimate of LH at this stage is two times higher than its basement in normal situation, and the progesterone is 10 times higher than that of normal situation. At the time of 10.55 days in average (10 - 12) of ovulation, the corpus luteum begin to wither and change into a hard and lack of elastic structure with brown-yellow.

It is difficult to distinguish the corpus luteum spurium from follicle as the similarity of the shape, size, structure and similarity of the connective pattern to the ovary.

The female refuse to mate after the 5.13 days (2 - 8 days) of ovulation. When the female rejects mate, she will stand up with the tail curved and urinating during the male approaching. If the female is not fertilized, the follicle starts growth after the 5.3 days in average of ovulation(2-10 days) or before 5.25 days(1-8 days) of the withering of corpus luteum. The follicle develops shapely as the corpus luteum withered. The female re-starts oestrus and accepts mating after the 10-12 days(5-13 days) or 10.5 days in average of the ovulation. Therefore the time female refuse to mate is 5.71 days(1-10 days) in average after ovulation.

#### **4. Entwicklung des Corpus luteum und Bildung des folgenden Follikels**

Das Corpus luteum bildet sich nur nach der Ovulation (siehe Fig. 8 - 3). Zwei Follikel verwandeln sich nach ihrer Freigabe und nach der Ovulation in das Corpus luteum. Am zweiten Tag (manche sind zwei oder drei Tage später, wenn zwei Follikel freigesetzt wurden) bilden sich die ursprünglichen Follikel um zu einem kleinen eiförmigen Corpus luteum von weicher Struktur, das dann fest wird. Die meisten Corp. lut. sitzen auf der Oberfläche des Ovariums und sind deutlich von ihm abgegrenzt. Das Corpus luteum ist hellgelb, weil es viel gelben Farbstoff enthält.

Die Zeit zwischen Ovulation und maximaler Größe des Corpus luteum beträgt im Schnitt 7,3 Tage (5 - 10 Tage). Das Corp. lut. mit einem größten Durchmesser von 1,5 cm (1,1 - 2,3) bleibt drei Tage erhalten. Die Höchstmenge an LH ist in diesem Stadium doppelt so groß wie in normalen Situationen, und die Progesteronausschüttung ist zehnmal größer als normal. Mit durchschnittlich 10,55 Tagen (10 - 12) nach Ovulation beginnt das Corpus luteum zu

verkümmern und sich zu einer harten, schlaffen braun-gelben elastischen Struktur zu verwandeln.

Es ist schwierig, das Schein-Corpus luteum von einem Follikel wegen der Ähnlichkeit in Form, Größe, Struktur und Ähnlichkeit der Verbindungsmuster zum Eierstock zu unterscheiden. Die weiblichen Tiere lassen sich 5,13 Tage (2 - 8 Tagen) nach der Ovulation nicht mehr decken. Wenn das weibliche Tier ein Männchen abweist, steht es auf, biegt den Schwanz und uriniert, wenn es sich nähert. Wenn das weibl. Tier nicht befruchtet ist, beginnt 5,3 Tage (2 - 10) nach der Ovulation das Follikelwachstum - oder vor 5,25 Tagen (1 - 8) der Verkümmern des Corpus luteum. Der Follikel entwickelt sich in seiner Gestalt, während das Corp. lut verkümmert. Beim weibl. Tier setzt wieder der Östrus ein und erlaubt die Paarung nach 10 - 12 Tagen (5 - 13) oder durchschnittlich 10,5 Tage nach der Ovulation. Daher beträgt die Zeit, in der das weibl. Tier die Paarung ablehnt, 5,71 Tage (1 - 10 Tage) nach der Ovulation.

#### **5. Function of the right and left ovaries**

The likelihood of follicle development at the left ovary can be up to 52.3% which is higher than that on the right ovary. It indicates that the left ovary may have stronger function than that of the right one.

#### **Appendix: Heat detection and the rectum diagnose**

**1. Heat detection:** The heat detection has to be carried out in the morning or at the time after grazing, if it is made before the grazing, the females do not wait for mounting by males as they are rash to go out with others. The procedure of the detection is as followed: first, to let the female lay down, then to induce the male to mount the female. a consideration have to be noticed that there should not be the feeds at front of the female who is intended to detect, otherwise some females, especially aged or riding females even out of heat will accept the approach of male.

### **5. Funktion des linken und rechten Eierstocks**

Die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung eines Follikels im linken Eierstock beträgt bis zu 52,3 %, das ist also mehr als im rechten Eierstock. Dies deutet darauf hin, daß der linke Eierstock funktional besser entwickelt ist als der rechte.

#### **Anhang: Entdeckung von Hitze und rektale Diagnose**

**1. Entdeckung von Hitze:** Die Untersuchung auf Hitze muß am Morgen oder nach dem Weiden durchgeführt werden. Wenn man sie vor dem Weiden durchführt, warten die weibl. Tiere nicht, daß sie von männlichen bestiegen werden, weil sie es eilig haben, mit den anderen auf die Weide zu gehen. Die Untersuchung wird wie folgt durchgeführt: zuerst läßt man das weibliche Tier sich niederlegen, dann veranlaßt man das männl. Tier, es zu besteigen. Man muß beachten, daß sich vor dem zu untersuchenden weibl. Tier kein Futter befindet. Sonst lassen besonders alte Kamele oder Reittiere selbst außerhalb der Hitze die Annäherung des männl. Tieres geschehen.

As the approach by male, the female on heat will calmly lay down while the female out of the oestrus will quickly stand up and run away. Some double females may spit on male but do not stand up. Those have to be mounted by the male so that the detection may be more accurate.

Rectum palpation: In the practice, if the detection only for the purpose of breeding, the teasing by the male is sufficient. If for the purpose of research or investigation of follicle, the rectum palpation may needed after the teasing.

The rectum and anus of the camel are not contracted as tight as that of the other animals. And the rectum is rarely full of the air. In addition that the wall of the intestine is rather thin and there are no manure in it during the winter, therefore the palpation is easier to work out. The wall of the rectum is not as soft as that of the cattle so it will not bleed as the palpation.

Restraint: Camel is kind of gentle animal which is easy to handle, but for the young camel in the first time of palpation may be anxiety and aggressive so the restraint may be need. In order to let the animal calm and easy to be palpated, feeds can be put on the ground at front of the animal and a hobble connect the forelegs and the neck may be employed to avoid the animal suddenly arising. The palpation may work out when the animal standing, but it is often difficult when the left ovary is manipulated because the hand have to be down backwards.

Notice: There are some anatomical differences between the camel and horse therefor it has to be considered as palpation in the camel.

Wenn sich das männliche Tier nähert, legt sich das weibliche in Hitze ruhig nieder, während ein Tier ohne Östrus schnell aufsteht und wegläuft. Einige weibliche Tiere mit unsicherer Diagnose können das männliche ansnucken, stehen aber nicht auf. Sie müssen bestiegen werden, so daß die Entdeckung deutlicher wird.

Tastung durch Rektum: Die Erregung durch das männliche Tier genügt, wenn in der Praxis die Entdeckung nur zum Zwecke der Zucht erfolgen soll. Für Forschungszwecke oder zur Prüfung des Follikels kann rektale Untersuchung nach der Erregung nötig werden.

Rektum und anus des Kamels sind nicht so stark kontrahiert wie bei anderen Tieren, und das Rektum ist selten mit Luft gefüllt. Außerdem ist die Wand des Dünndarms ziemlich dünn, und er enthält im Winter keinen Kot. Daher ist die Tastung leichter durchzuführen. Die Wand des Rektums ist nicht so dünn wie bei Rindern und blutet daher bei der Untersuchung nicht.

Zügelung: Das Kamel ist von Natur aus folgsam und leicht zu handhaben, aber wenn ein junges Kamel zum ersten mal untersucht wird, kann es ängstlich und aggressiv werden, und muß unter Umständen gezügelt werden. Damit sich das Tier beruhigt und leicht untersucht werden kann, kann man Futter vor das Tier auf den Boden legen, und ein Knebel kann Vorderbeine und Hals verbinden, um das Tier am plötzlichen Aufstehen zu hindern.. Die Palpation kann klappen, wenn das Tier steht, sie ist aber oft schwierig, wenn der linke Eierstock untersucht werden soll, weil die Hand nach oben gedreht werden muß.

Zu beachten: Zwischen Kamel und Pferd gibt es einige anatomische Unterschiede. Daher muß sie beim Kamel als Untersuchung eigener Art eingestuft werden

1.The left horn of the camel is much longer than right horn and the uterine broad ligament is much bigger than that on right uterine. It makes the left uterine with big freedom of motivation. The fore part of the ligament is curved and down backwards resulting in a fold when the uterine is contracting intensively down backwards. It may make the ovary change in its normal position and difficulty to find it in proper area.

By contrast, because the narrow shape of the right uterine broad ligament the right uterine does not move in big dimension. The manipulation of the right uterine is comparative easier.

2.In the practice it may cause confusion between ovary and the bladder fulfilled with the urine. The bladder in empty can not be pinpointed during the palpation. The bladder when it is fulfilled with uterine is enlarged and the ovary shifts above the upper right of the bladder leading by bigger left ligament. Enlarged bladder is shaped like big egg with distinguished outline and fixed position. The wall of the bladder is tough and slippery when manipulated through the palpation. The tension of the bladder depends on the volume of the uterine filled in. The left ligament of may be erected by the bladder when it is fulfilled with the urine, in this case the left ovary may be easily pinpointed. However the left ovary may be even difficult to be find when the bladder filled with half or less volume of the urine because of depth caving in of the left ligament by the bladder.

3.Small colon( filled with the manure) is normally positioned at the front of the uterine on the left.It, occasionally, may be expected in the pelvis covering on the uterine. In this case the hand has to be extended downwards along with the side wall of the pelvic and then try to separate the ovary from the small colon.

4.Left kidney is positioned on fore upper part of the pelvic and on the right side of the body line with a shape of round and rigid feature. It may cause confusion with the ovary when it is palpated through the rectum.

1. Das linke Horn ist beim Kamel viel länger als das rechte, und das breite Uterusband ist viel breiter als das am rechten Uterus. Dies läßt dem linken Eierstock große Bewegungsfreiheit. Der vordere Teil des Bandes ist nach unten rückwärts gebogen mit dem Ergebnis, daß sich eine Falte bildet, wenn sich der Uterus intensiv nach unten rückwärts zusammenzieht. Das

kann eine Verlagerung des Uterus aus seiner normalen Position bewirken und es dadurch schwierig machen, ihn in seiner normalen Lage aufzufinden.

Im Gegensatz dazu hat der rechte Uterus wegen der Kürze des Bandes keinen großen Bewegungsspielraum. Die Tastung des rechten Eileiters ist vergleichsweise leicht.

2. In der Praxis kann es Verwechslungen geben zwischen Ovarium und der mit Urin gefüllten Blase. Eine leere Blase kann nicht während der Tastung geortet werden. Wenn die Blase gefüllt ist, ist der Uterus vergrößert, und der Eierstock verlagert sich über die rechte obere Seite der Blase und wird von größeren linken Band geführt. Die vergrößerte Blase ist wie ein großes Ei geformt und hat einen deutlich erkennbaren Umriß und eine feste Lage. Die Blasenwand ist zäh und schlüpfrig, wenn sie bei der Untersuchung abgetastet wird. Die Spannung der Blase hängt von der Urinmenge ab, mit der sie gefüllt ist. Bei Füllung der Blase kann sie das linke Band nach oben drücken. In diesem Fall kann das linke Ovarium leicht festgestellt werden. Jedoch ist der linke Eierstock u. U. schwierig zu finden, wenn die Blase nur mit der halben oder einer noch geringeren Urinmenge gefüllt ist, weil das linke Band durch die Blase tief ausgefurcht ist.

3. Das kleine (mit Kot gefüllte) Kolon liegt normalerweise links vor dem Uterus. Gelegentlich liegt es im Becken und überdeckt den Uterus. In diesem Fall muß die Hand nach unten entlang der Seitenwand des Pelvis ausgestreckt werden, und dann sollte man versuchen, den kleinen Eierstock vom kleinen Kolon zu trennen.

4. Die linke Niere liegt im vordere oberen Teil des Beckens und rechts der Mittellinie des Körpers. Sie ist rund und fest. Wenn sie rektal getastet wird, kann man sie leicht mit dem Eierstock verwechseln.

The method of palpation( present only the difference from that of the cattle and horse)

1.A character of the comparative small anus of camel requires one diagnosis through the rectum has to gently penetrate the anus and be lubricate the hand to avoid the anxiety of the animal.

2.The horns of the camel can be easily found in the bottom of the pelvic and two horns are parted into two branches extended downward and folded. The cervix is hard to be manipulated during the palpation.

Some times the horns are rather soft and makes difficult to be manipulated. In this case, tipping opening of the vagina, it induce the contraction of the horn, may has a help to manipulate it. On the other hand, it also reduces the contraction of the rectum.

3.When the palpation aims to pinpoint the left ovary, the tip of the horn has to be grasp and then slip forward until horn is out of the hand.Touching the surrounding tissues there would be the ovary somewhere around.Sometime the ovary may fall to the deep bottom of the ligament fold, therefore it is necessary to manipulate the ligament for finding the left ovary.

when palpation aims to find the right ovary, the hand, as it goes to the tip of the horn, may move to the right side and grasp tissues surrounding,the ovary should be somewhere nearby.

When the ovary is found hold the ovary by two fingers and then diagnosis with the thumb. In some cases the ovary may slop away as the contracting of the ligament or the ovary may covered by a thin membranes which is the ovary bursa.In order to avoid these difficulties the ovary should be tighten by the finger or eject out the ovary from the bursa. It should be gentle when palpation of the ovary as its dedicate features.

### Untersuchungsmethode (soweit sie sich von der bei Rind und Pferd unterscheidet)

1. Wegen des verhältnismäßig kleinen Anus beim Kamel muß bei rektaler Untersuchung der Anus vorsichtig durchdrungen und die Hand befeuchtet werden, um das Tier nicht zu ängstigen.

2. Die Hörner können beim Kamel leicht am Grunde des Pelvis gefunden werden. Sie verzweigen sich in zwei Äste nach unten und sind gefaltet. Die Cervix ist während der Untersuchung schwierig zu manipulieren.

Manchmal sind die Hörner ziemlich weich und können nur schwer manipuliert werden. In diesem Falle kann durch Betasten der Vagina, was sie öffnet, die Kontraktion des Hornes herbeiführen und helfen, die Untersuchung durchzuführen. Außerdem vermindert dies auch die Kontraktion des Rektums.

3. Wenn durch Palpation die Lage des linken Eierstocks festgestellt werden soll, muß man die Spitze des Horns ergreifen und dann nach vorn rutschen lassen, bis das Horn durch die Hand gerutscht ist. Wenn in dieser Gegend die umgebenden Gewebe abgetastet werden, kann das Ovarium irgendwo in der Gegend gefunden werden.. Manchmal kann es bis auf die unterste Seite der Bänderfalte hinabfallen. Daher muß das Band abgetastet werden, um den linken Eierstock zu finden.

Wenn durch Tastung der rechte Eierstock gefunden werden soll, soll sich die Hand beim Herangehen auf die Spitze des Horns nach rechts bewegen und die umgebenden Gewebe ergreifen. Der Eierstock müßte irgendwo in der Nähe sein.

Wenn man den Eierstock gefunden hat, hält man ihn mit zwei Fingern und untersucht ihn mit dem Daumen. Manchmal kann der Eierstock wegrutschen, wenn sich das Band zusammenzieht, oder er kann von einer dünnen Membran, der *bursa* des Ovariums, überzogen sein. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, sollte der Eierstock mit den Fingern festgehalten werden, oder er muß aus der *bursa* herausgedrückt werden. Man muß dabei wegen der Zartheit des Eierstocks vorsichtig vorgehen.

## 8.2 Reproduction mechanism of the male

### 8.2.1 Age of the reproduction

1. Puberty: Puberty can be defined as the age and the live weight at which male is able to reproduce, in other words, that it is able either to fertilize the female after mating. At this stage the male start to show sex behavior resulting in the secretion of testosterone from the supporting cell of testis. The first spermatozoa is released in to the lumen of the seminiferous tubers during the rapid growth phase and puberty is attained during the last part of this phase.

The camel reaches the puberty at the age of four with an exception of which one in good condition may reach this stage at the age of three.

2. Matting age It may have ineffective on its body development as well as its offsprings if it begin mating at the time of early puberty. Therefore the mating may proceed at the a maturation age when animal accomplished its body growth.

In practice, male is usually put to mate at the age of 5-6.

3. Reproduction duration There are no sufficient data supporting the this matter. But it is believed that the reproduction duration of male is around 20 years.

### 8.2.2 Patterns of sex behavior

In general, the males of livestock may show no difference in term of their sex behavior during the mating season, but the camel is an exception with which it may show extreme sex anxiety accompanied by remarkable behaviors during the reproduction season.

1. Spiting foam: Male on heat may show a behavior of spiting foam, and it will chase another male on heat, especially one mating a female. In the normal herd it may be out the fence at early morning and back in late evening. The foam is disappeared after matting.( see figure 8-4)

2. Yelling: It is another sex behavior which male shows on heat.

3. Grinding tooth: Grinding tooth is a sex behavior which shows both in calm and exiting phase during heat.

## 8.2. Fortpflanzungsmechanismus des männlichen Tieres

### 8.2.1 Alter bei der Fortpflanzung

1. Pubertät: Pubertät kann als Alter und Lebendgewicht definiert werden, in dem das männliche zur Fortpflanzung fähig wird, oder mit anderen Worten, in dem es in der Lage ist, ein weibliches Tier nach der Begattung zu befruchten. In diesem Stadium beginnt das männliche Tier, Sexualverhalten als Ergebnis der Ausschüttung von Testosteron aus den Nebenhoden (*supporting cell of testis*) zu zeigen. Die ersten Spermatozoen werden in das Lumen der Samengänge während der schnellen Wachstumsphase abgegeben, und in die Pubertät wird während des letzten Teils dieser Phase eingetreten.

Das Kamel erreicht die Pubertät im Alter von vier Jahren, wenn es in gutem Zustand ist kann es dieses Stadium auch mit drei Jahren erreichen.

2. Paarungsalter: Auswirkungen auf die körperliche Entwicklung und auf die Nachkommen können sich als negativ erweisen, wenn die Paarung in der Frühpubertät beginnt. Daher sollten Paarungen erst mit reiferem Alter beginnen, wenn das Tier sein Körperwachstum abgeschlossen hat.

In der Praxis läßt man männliche Tiere sich im Alter von 5 - 6 Jahren paaren.

3. Dauer der Fortpflanzungsfähigkeit: Es liegen keine ausreichenden Untersuchungsergebnisse zu diesem Thema vor. Aber man nimmt an, daß die Fortpflanzungsfähigkeit eines männlichen Tieres bei 20 Jahren liegt.

### 8.2.2 Muster des Sexualverhaltens

Im allgemeinen zeigen die männlichen Tiere anderer (Haus-)Tierbestände während der Paarungszeit kein unterschiedliches Sexualverhalten, aber das Kamel bildete eine Ausnahme. Dabei verhält es sich äußerst sexualbewußt und zeigt während der Paarungszeit auffällige Verhaltensweisen.

1. Spucken von Schaum: Männliche Tiere in Hitze können Schaum spucken und andere männliche Tiere in Hitze jagen, besonders solche, die gerade ein weibliches decken. In einer normalen Herde kann es am frühen Morgen außerhalb des Zaunes sein und am späten Abend zurück. Der Schaum verschwindet nach der Paarungszeit.

2. Schreien: Dies ist ein weiteres Sexualverhalten von männlichen Tieren in Hitze.

3. Mahlen mit den Zähnen: Sowohl in Ruhe als auch in der Erregung gehört das Mahlen mit den Zähnen zu den sexuellen Verhaltensweisen in der Hitze.

4.Function promoting of the occipital glands: The increasing volume of the secretion of occipital glands is a remark of male on heat. The farmers usually call the secretion a sex oil.

5.Scratching: The male on heat is usually turn its head backwards to fore hump for scratching which is observed as a behavior in reproduction season.

6.Dangling tail: It is an unusual behavior and can be only observed during the breeding season. The behavior, male separates its hind legs in wide degree and maintains the semi-stoop and rising head gestures, is characterized since the tail is dangling and accompanying urination as the male on heat. Farmers usually tide the tail up back to avoid urine spreading. This behavior may be intensified as the male becomes more exiting.( see Figure 8-5)



7. Sheath swelling: The swelling is presented on the dorsal of the sheath. the belly of the male is extracted significantly resulting in remarkable appearance of the sheath.

8. Loosing appetite: The male losses its appetite in the breeding season and it is severed as the male becomes more exiting and courses reduction of the volume of stomach. Subsequently, at the end of breeding season the male losses sharply body weight and show poor condition. (See figure 8-6)

9. Anxiety: The anxiety, which the male shows on heat, refers the behavior of running with a gesture of parted hind legs.

10. Confrontation: The males on heat often chase each another accompanied some confrontation with which they may attack each other with their shoulders or bodies and even bite one's leg or tail.

**4. Funktionsverstärkung der Hinterhauptsdrüsen(??) (*occipital glands*):** Die Sekretion der Hinterhauptsdrüsen verstärkt sich bemerkbar bei einem männlichen Tier in Hitze. Die Bauern nennen diese Sekretion gewöhnlich Sex-Öl.

**5. Kratzen:** Das männliche Tier in Hitze dreht seinen Kopf gewöhnlich nach hinten zum Vorderhöcker, um sich zu kratzen. Dies wird in der Paarungszeit als Verhalten beobachtet.

**6. Wedelnder Schwanz:** Dieses ungewöhnliche Verhalten kann nur während der Paarungszeit beobachtet werden. Dabei stellt das männliche Tier seine Hinterbeine weit auseinander und hält den Kopf in halb gebeugter, aber nach oben gerichteter Stellung. Charakteristisch dabei ist das Wedeln mit dem Schwanz, wobei das männliche Tier uriniert. Bauern binden den Schwanz meist zurück, um das Verspritzen von Urin zu vermeiden. Je mehr sich das Tier erregt, desto intensiver kann sich dieses Verhalten zeigen (s. Fig. 8 - 5).

**7. Anschwellen der Vorhaut:** Die Schwellung zeigt sich an der dorsalen Seite der Vorhaut. Der Bauch des männlichen Tieres tritt sichtbar zurück, was die Vorhaut deutlich sichtbar werden läßt.

**8. Appetitsverlust:** Das männliche Tier verliert in der Paarungszeit seinen Appetit bis zum völligen Verschwinden, wenn es noch erregter wird. Dies führt zu einer Verringerung des Magenvolumens. Infolgedessen hat das männliche Tier am Ende der Paarungszeit deutlich an Körpergewicht eingebüßt, und es ist in schlechtem Zustand (S. Fig. 8 - 6).

**9. Unruhiges Verhalten:** Die Unruhe, die das Tier in Hitze zeigt, wird deutlich beim Rennen mit ausgestellten Hinterbeinen.

**10. Kampflust:** Männliche Tiere in Hitze jagen sich oft, wobei sie sich auch mit ihren Schultern oder Körpern angreifen, sich sogar gegenseitig in Beine oder Schwänze beißen können

#### 8.2.3 Breeding season

Camel is a seasonal breeder which is similar to some of wild animals.

In the Chaidamu region of Qinhai province, the male starts to show heat in the later of November when they bite one's leg or tail, mount and oppose each other. But it will go into heating by middle of December and end in the middle of April of following year. The heat duration is about 4 and a half months.

The heat of camel differs in the degrees of sexuality as well as the time of beginning and ending, so it may be divided into two types of headings by the seasons. one is winter heating and another is spring heating.

Winter heating: It is defined as the male with a good condition starts heat from the early December to the early January, during which the sex behavior is obvious and lasts for a few even tens days. The mating period can be maintained until to later February or even early April with assisting otherwise it is to middle February or early March in natural mating.

In general, the heat starts in sudden manner and ends gradually when the expression of the sexuality disappear first and libido followed gradually, finally the heating is quieted. As the heating stops the behavior of the male returns normal with which the male may spits or yells to people who approaches.

Spring heating occurs to those of young and in poor condition, it starts from early or middle February. Those with spring heating could make female pregnancy but scares of other males in good condition. Generally, they show sex behaviors similar to that of winter heating but in obscure manner. They may wander nearby the herds but frighten to intrude because of other male's presentation only if in the evening or the case other male absence they got chance to intrude the herd and may mate few females. They will be extruded as other male in last stage of winter heating presents. The spring heating mostly will end in the middle of the April, individually speaking it may last about 60-70 days.

### 8.2.3 Paarungszeit

Ähnlich wie einige wilde Tiere paart sich das Kamel zu einer bestimmten Jahreszeit.

Im Gebiet von Chaidamu in der Provinz Qinghai zeigt das männliche Tier Ende November erste Anzeichen von Hitze, indem es sich in Bein oder Schwanz beißt, aufsitzt und sich gegen andere stellt. Mitte Dezember gerät es dann in die eigentliche Hitze, die bis Mitte April des folgenden Jahres anhält. Die Hitze dauert somit etwa viereinhalb Monate.

Die Hitze des Kamels schwankt hinsichtlich des Ausmaßes an Sexualität und hinsichtlich Beginn und Ende. Sie kann unterteilt werden in Winterhitze und Frühjahrshitze.

Winterhitze: Sie wird bei einem männlichen Tier in gutem Zustand definiert mit Beginn Anfang Dezember und Ende zu Beginn des Januars. Dabei ist das Sexualverhalten offensichtlich, das ein paar Tage bis zu zehn Tagen dauert. Die Deckzeit kann sich unter Nachhilfe bis Ende Februar oder sogar Anfang April hinziehen. Unter natürlichen Verhältnissen dauert sie bis Mitte Februar oder Anfang März.

Im allgemeinen setzt die Hitze plötzlich ein und endet allmählich, indem zunächst Anzeichen der Sexualität und dann der Libido allmählich verschwinden, bis schließlich die Hitze ruht. Mit dem Aufhören der Hitze wird das Verhalten des männlichen Tieres wieder normal, wobei es sich nähernde Menschen anspuckt oder anschreit.

Frühjahrshitze setzt bei jungen Tieren und solchen in schlechtem Zustand ein. Sie beginnt Anfang bis Mitte Februar. Tiere mit Frühjahrshitze können weibliche Tiere tragend machen, weichen aber anderen männlichen Tieren in guter Kondition. Allgemein zeigen sie Sexualverhalten wie Tiere mit Winterhitze, aber nicht so deutlich. Sie wandern neben der Herde her, fürchten jedoch, wegen der Anwesenheit anderer männlicher Tiere, in sie einzudringen. Nur abends oder bei Abwesenheit anderer männlichen Tiere erhalten sie die Chance, einzudringen und ein paar weibliche Tiere zu decken. Sie werden vertrieben, sobald sich andere männliche Tiere im letzten Stadium der Winterhitze zeigen. Die Frühjahrshitze endet meist Mitte bis Ende April. Auf das einzelne Tier bezogen dauert sie etwa 60 - 70 Tage

#### 8.2.4 Capacity of the mating and its effects

From the above illustration the capacity of the mating are effected by several factors including age, body condition and mating types. Those with good body condition may start heating in early stage while others of young or in poor condition may start heating late and in obscure manner because of biological repressing from those in good body condition. The male of riding camels may show the heating later. It is believed that is due to overuse or poor body conditions. Therefore, it is essential that the conditions of the male should be maintained through the supplementary feeds before and in mating season in good shape in order to meet and prolong the good mating results and duration. The man assisted mating is somehow good for male.

It should enhancing the sexuality of the male if there are two or more males in a herd whom are in a good body condition. On the other hand, the mating capacity and sexuality expression are also effected by factors 1) one is hurt by others in which the sexuality could be diminished or vanished. 2) Aged animal or animal in poor condition, whom the sexuality are depressed. 3) Disease also effects the expressions of the sexuality.

By conclusion, the total duration of the heating of male is about four months in general. It may varies from animal to animal. The actual mating time is shorter than the heating time, therefore there should be some males in herd for making up the absence of the male with mating

capacity. In practice, the male in winter heating may be used in first and then the spring heating male may be used when the first is exhausted in mating.

## 8.2.4 Deckvermögen und seine Auswirkungen

Aus den vorangehenden Ausführungen ergibt sich, daß das Deckvermögen durch mehrere Faktoren beeinflußt wird. Dazu gehören Alter, körperliche Verfassung und Typ des Deckens. Tiere in guter körperlicher Verfassung können mit der Hitze früh beginnen, während bei anderen, die jung oder in schlechtem Zustand sind, die Hitze spät und undeutlich einsetzt, weil sie biologisch von denen zurückgedrängt wird, die in guter körperlicher Verfassung sind. Männliche Reitkamele können mit der Hitze später einsetzen. Man führt das auf zu intensive Verwendung oder schlechten Körperzustand zurück. Deshalb ist es wichtig, die gute Verfassung des männlichen Tieres durch Zusatzfütterung vor und während der Deckzeit zu erhalten, um gute Deckergebnisse zu erzielen und die Dauer zu verlängern. Der durch den Menschen unterstützte Deckakt ist irgendwie gut für das männliche Tier.

Das Sexualverhalten des männlichen Tieres sollte noch besser sein, wenn es in der Herde noch zwei oder mehr männliche Tiere in guter körperlicher Verfassung gibt. Andererseits werden Deckfähigkeit und sexuelle Äußerungsformen auch durch Faktoren beeinflußt:

- 1) Durch Verletzungen durch andere kann die Sexualität eingeschränkt werden oder ganz verschwinden.
- 2) Bei alten Tieren oder solchen in schlechtem Zustand ist die Sexualität zurückgedrängt.
- 3) Krankheit beeinflußt ebenfalls sexuelles Verhalten.

Zusammengefaßt: Die Gesamtdauer der Hitze beim männlichen Tier dauert im allgemeinen etwa vier Monate. Sie kann von Tier zu Tier schwanken. Die tatsächliche Deckzeit ist kürzer als die Zeit der Hitze. Daher sollte es in einer Herde mehrere männliche Tiere geben, um das mangelnde Deckvermögen von Hengsten auszugleichen. In der Praxis kann der Hengst mit Winterhitze zunächst eingesetzt werden und dann der mit Frühjahrshitze, wenn der erste durch Deckverhalten erschöpft ist.

## 8.3 Mating

### 8.3.1 Copulation

Those, are in the beginning of the puberty, the sexuality is developed in early stage, may mount not only the female but also the male. After certain period the reflecting sexuality can be developed. In addition, some of the males showing strong sexuality may also mount females in anestrus when there absence of female on heating. Some of aged females and those in poor body condition may acceptance of mounting by males.

In nature mating circumstances, the females on heating will automatically lie down when the male approach them. In some cases, the male will chase the females and bite its tail or legs or imposing female's neck with its neck, then the mating occurs. Camel differs from other livestock in term of the mating behavior, it is more quit comparatively.

**1. Copulation reflex:** It is consisted by mounting, erection, nudging and ejaculation responses. The sex response of female is not obvious and only expressed as to accept the mounting of male. The detailed sex response of male is as followed:

a) Mounting response: The copulation in camel uses the dog-site position with laying down of female first and then followed by the mounting of male on the posterior body of the female.

After female laying down, the male moves its fore legs from the post direction to sides of female's belly and reaches at the post hump of the female, then moves its post legs several times followed by site down on the female's body. Its post body progresses forward to connect the belly to the female's quarter until the penis takes intromission into vaginal orifice. At the time, the fore legs goes forward to the sides of female's rib regions. During the copulation, its body weight is supported by the hocks and the parts under the hocks. Although the fore legs reach ground but its main function is to hold the female.

## 8.3 Deckakt

### 8.3.1 Kopulation

Tiere zu Beginn der Pubertät, bei denen sich Sexualität früh entwickelt, besteigen gelegentlich nicht nur weibliche, sondern auch männliche Tiere. Nach einer bestimmten Zeit kann sich bewußte Sexualität entwickeln. Außerdem können Hengste mit starkem Sexualverhalten auch weibliche Tiere im Anöstrus besteigen, wenn keine weiblichen in Hitze da sind. Einige alte weibliche Tiere und solche in schlechter körperlicher Verfassung können das Besteigen durch männliche Tiere akzeptieren.

Unter natürlichen Deckverhältnissen legen sich weibliche Tiere in Hitze automatisch nieder, wenn sich ihnen der Hengst nähert. Manchmal jagt der Hengst das weibliche Tier und beißt es in die Beine oder den Schwanz oder drückt den Hals mit seinem Hals nieder, ehe der Deckakt erfolgt. Das Kamel unterscheidet sich von anderen Tieren hinsichtlich des Kopulationsverhaltens. Es ist im Verhältnis viel ruhiger.

**1. Kopulationsreflex:** Er setzt sich zusammen aus Reaktionen auf Besteigen, Erektion, leichte Stöße und Ejakulation. Die sexuelle Reaktion des weiblichen Tieres wird nicht deutlich und zeigt sich lediglich in der Akzeptanz des Besteigens durch den Hengst. Im einzelnen setzen sich die sexuellen Reaktionen des männlichen Tieres wie folgt zusammen:

a) Reaktion auf das Besteigen: Die Kopulation beim Kamel erfolgt in der Position wie bei Hunden, wobei sich das weibliche Tier zuerst niederlegt und dann das männliche von hinten den Körper des weibl. Tieres besteigt.

Nach dem Hinlegen des weiblichen Tieres bewegt das männliche seine Vorderbeine von hinten aus an die Seiten des weiblichen Bauches bis auf die Höhe des hinteren Höckers. Dann bewegt es seine abgeknickten (???) Hinterbeine mehrmals nacheinander am Körper des weiblichen Tieres entlang. Der hintere Teil seines Körpers bewegt sich nach vorn, um den Bauch mit dem Hinterteil des weiblichen Tieres zusammenzubringen. bis der Penis Eingang zur Vaginaöffnung findet. Dabei bewegen sich die Vorderbeine nach vorn bis neben die Rippenregion des weiblichen Tieres. Während der Kopulation wird das Gewicht des Körpers durch die Fußwurzeln und die Teile darunter abgestützt. Obwohl die Vorderbeine den Boden erreichen, sollen sie im wesentlichen das weibliche Tier festhalten.

b)Erection response: It occurs after the male sitting on the female body. Before erection, the connective tissue under the skin of fore sheath is contracted to make the penis forming a straight tube.

Camel's penis, as similar as that of cattle, sheep and pig, is also extended forward and shaped in "S" type. The diameter of penis is not enlarged while the erecting.

The sheath is shaped as a down-curved fine tube in its end when the penis is not erected, which leads the urine micturating into the sheath first and followed to urinate to post and down direction.

c) Nudging response: The nudging response of male is very remarkable with the quarter moving forward and backward.

d) Ejaculation response: There are a little urine micturating as the penis erecting and taking intromission into the vaginal orifice. This fluid without sperms will be shaped as tooth type structure after dried.

It is observed that the tail press down slightly with several nudging of the penis and movement of the quarter. At this time, the ejaculation containing much more sperms occurs or the penis moves out. In general, there are several ejaculations which is related to the copulation duration.

At the end of heat, the sex urge reduced with a soft penis, the nudging process always occurred out the vaginal orifice and the duration of the copulation is shorted.

After copulation, the method of male getting down from the female's body is often to move one of the fore legs across from back to another side, to knee with two fore legs and then to stand up. A few males takes the ways of moving its one fore leg to another side and standing immediately. Only in the extreme situation, a few males lay down to one side and then stand up.

During the copulation, some males get down and re-mount up.

**2. Duration of copulation:** The time of copulation in camel lasts 2--4 (1--6) minutes and only a few males may last longer.

**3. Fertility type:** The ejaculation of camel can not directly micturate into the womb as the cervix is not opened in the female on heating. The volume of the ejaculation of camel is a little but its sperm density is as high as that of cattle and sheep. The camel is the animal which the fertility occurs in the vagina.

b) Reaktion auf die Erektion: Diese erfolgt nach dem Aufsitzen des Hengstes auf das weibliche Tier. Vor der Erektion zieht sich das Bindegewebe unter der Haut des vorderen Scheidenteils zusammen, um den Penis zu veranlassen, ein gerades Rohr zu formen.

Der Penis des Kamels ähnelt dem von Rind, Schaf und Schwein und ist nach vorn gerichtet. Er ist S-förmig gestaltet. Bei der Erektion vergrößert sich der Durchmesser des Penis nicht.

Wenn der Penis nicht erigiert ist, ist die Scheide am Ende ein nach unten gekrümmtes feines Rohr. Der Urin läuft zuerst in die Scheide und das Urinieren erfolgt nach hinten unten.

c) Reaktion durch Bewegung: Die Reaktion des Hengstes durch Bewegung ist sehr deutlich, wobei sich das Hinterteil vorwärts und rückwärts bewegt.

d) Reaktion durch Ejakulation: Bei der Erektion des Penis und dem Eindringen in die Scheidenöffnung wird ein wenig Urin abgegeben. Diese spermalose Flüssigkeit hat nach dem Trocknen zahnartige Form.

Es wurde beobachtet, daß sich der Schwanz bei mehreren Penisstößen und Bewegungen des Hinterteils nach unten drückt. In diesem Augenblick geschieht die Ejakulation mit viel mehr Sperma, oder der Penis bewegt sich nach außen. Im allgemeinen geschehen mehrere Ejakulationen, die von der Dauer der Kopulation abhängen.

Gegen Ende der Hitze verringert sich der Sexualdrang mit einem weichen Penis, die stoßförmigen Bewegungen geschehen immer außerhalb der Vaginaöffnung, und die Dauer der Kopulation verkürzt sich. Nach der Kopulation verläßt der Hengst den Körper des weiblichen Tieres oft so, daß er ein Vorderbein über den Rücken hinweg auf die andere Seite setzt, dann mit beiden Vorderbeinen hinkniet und dann aufsteht. Ein paar Hengste bewegen auch ein Vorderbein auf die andere Seite und stehen sofort. Nur in Ausnahmefällen legen sich einige Hengste auf eine Seite und stehen dann auf.

Während der Kopulation gehen einige männliche Tiere herunter und stehen wieder auf.

**2. Dauer der Kopulation:** Die Dauer der Kopulation beim Kamel erstreckt sich über 2 - 4 (1 - 6) Minuten, und nur wenige männliche Tiere können länger ausdauern.

**3. Fruchtbarkeitstyp:** Die Ejakulation des Kamels kann nicht direkt in die Gebärmutter erfolgen, weil die Cervix des weiblichen Tieres in der Hitze nicht geöffnet ist. Das Volumen des Ejakulats ist gering, aber die Spermadichte ist so hoch wie bei Rind und Schaf. Das Kamel ist ein Tier, bei dem die Befruchtung in der Vagina geschieht.

### 8.3.2 Semen

**1. Semen collection:** The semen collection in camel is easier than that in cattle and horse as it is tame and stable with a slow movement.

The artificial vagina is used to collect the semen. As the cold weather and the long duration of copulation in camel, the temperature in the vagina should be increased up to 40-42 °C. The male is not sensitive to the temperature and the press, so the semen collection is often succeeded.

The procedure is as followed: People handling the artificial vagina should be in the right position and hold the sheath toward to the artificial vagina with left hand to make the penis intromission. At this time, the artificial vagina should be moved with the male's post body moving forward and it is should be careful for avoiding the crash of the camel's right knee to the people's face.

It is needed to hold the male by another people when the semen collection goes through in order to avoid the hurt by camel after the semen collection.

### 8.3.2 Samen

**1. Sammlung von Samen:** Das Sammeln von Samen beim Kamel ist leichter als bei Rind und Pferd, weil es zahm und stabil ist und sich langsam bewegt.

Zum Sammeln des Samens wird die künstliche Vagina benutzt. Bei kaltem Wetter und wegen langer Kopulationsdauer des Kamels sollte die Temperatur in der Vagina auf 40 - 42 °C erhöht werden. Der Hengst ist unempfindlich gegenüber der Temperatur und dem Drücken. Daher gelingt die Gewinnung des Samens oft.

Das Verfahren läuft wie folgt ab: Leute, die die künstliche Vagina halten, sollten die richtige Stellung einnehmen und die Scheide in Richtung der künstlichen Vagina mit der linken Hand halten, um den Penis einzuführen. Nun sollte die künstliche Vagina dem sich nach vorn bewegenden Hinterkörper des Hengstes folgen. Dabei sollte man Vorsicht walten lassen, um sich nicht das rechte Knie des Kamels ins Gesicht schlagen zu lassen.

Der Hengst muß durch eine zweite Person bei der Samengewinnung gehalten werden, um Verletzungen des Kamels nach der Samengewinnung zu verhindern.

#### 2. Biological feature of the semen

a)Observation: The semen of camel is colored milk-white and contains colloid secretion but sparser than that of horse without special smells.

The volume of ejaculation is below 7 ml among 70% males, the average is 4.3 ml(2--7). Other ones may be over 7 ml with only one which ejaculates 28 ml in one collection.

b)Microscopy examination:

i)Sperm count: the average is 6.15 hundred millions sperm/ml (2.2--12.5).

ii)Sperm vitality: It is evaluated with 10 grades at the room temperature of 10--15 °C, normally it is 0.7--0.9. Some male's semen may be up to 1.0 grade.

iii)Sperm shape: The length of sperm is averaged 51.05+/-4.54 µm. The head is shaped as a egg with a length of 7.68+/-1.64µm.

iv)abnormal sperm: It is up to 4.9%(2.2--6.5) with many types.

### 2. Biologische Eigenschaften des Samens

a) Augenschein: Der Kamelsamen ist milchweiß und enthält kolloidale Sekrete, jedoch weniger als beim Pferd, und er hat keinen besonderen Geruch.

Bei 70 % der Hengste hat das Ejakulat unter 7 ml Volumen, der Durchschnitt liegt bei 4,3 ml (2 - 7). Andere können über 7 ml haben. Nur bei einem wurden bei einem Sammeln 28 ml gewonnen.

b) Mikroskopische Untersuchung:

i) Anzahl der Spermien: Der Durchschnitt liegt bei 6,15 hundert Millionen Spermien/ml (2,2 - 12,5).

ii) Vitalität der Spermien: Sie wird mit 10 Stufen bei einer Raumtemperatur von 10 - 15 °C bewertet. Normalerweise beträgt sie 0,7 - 0,9. Der Samen einiger Hengste kann Stufe 1,0 erreichen.

iii) Gestalt der Spermien: Die Spermien sind durchschnittlich 51,05 +/- 4,54 µm lang. Der Kopf ist eiförmig und 7,68 +/- 1,64 µm lang

iv) abnormale Spermien: Bei vielen Typen beträgt ihr Anteil 4,9 % (2,2 - 6,5)

#### 8.3.3 Method of insemination and the organizing works

Mating in camel often employees the natural mating, including free assisting and in-assisting mating.

**1. Natural mating:** The natural mating may be operated to put one male in a population of 20--30 females. In order to get high fertilization rate and to evaluate the young male's mating capacity, it is necessary to maintain a mature male with well mating ability and quality genetic performance in additional to a young male with well development situation in the same population.

**2. Assisted mating:** It may control the mating times of male an to plan the mating combination. The male heating in the winter may maintain a longer duration of mating in an assisted mating than that in natural mating. The farmers mainly use the assisted mating in big populations to the key males (male being keep out of the population in the night), other males may mate free. It leads to have both the natural or assisted mating in one population.

The position of the hind legs of female accepting the copulation has two types: a) One is the hock being holden upper with a high position of vaginal orifice which is as high as the sheath of male and result in the easily penis intromission. b) Another is the hind legs being keep under the quarter and the hock being connected on the ground with a low position of the vaginal orifice which leads a difficulty of the penis intromission.

Generally, the later one is more common than the first one. Therefore, it should be assisted to keep the hind body at a higher position.

#### 3. Organizing works to mating procedure

Here we only introduce some special features for camel mating organization, others may be refereed to that of the other livestock mating system.

a) To number each mature female in the big populations for the identification of the animals.

b) To select mature males with remarkable sex behavior as they keep the duration of mating shorter than the heating period. Young males have to be maintained in the same populations for the replacement to the adult ones.

#### 8.3.3 Besamungsmethode und Organisation der Arbeiten

Der Deckakt bei Kamelen geschieht oft durch natürliche Verfahren einschließlich freier Hilfe und Hilfe beim direkten Decken.

**1. Natürliches Verfahren:** Das natürliche Verfahren kann dadurch bewirkt werden, daß ein männliches Tier zu einer Population von 20 - 30 weiblichen gegeben wird. Um eine hohe Befruchtungsquote zu erreichen und um die Fruchtbarkeit eines jungen Hengstes zu bewerten, müssen in der gleichen Population ein reifer Hengst mit gut entwickelter Deckkapazität und guter Qualität der genetischen Leistung zusammen mit einem jungen Hengst mit guten Entwicklungsprognosen gehalten werden.

**2. Assistiertes Decken:** Dabei können die Deckzeit des männlichen Tieres festgelegt und die Deckkombination geplant werden. Die Winterhitze beim männlichen Tier kann durch assistiertes Decken länger ausgedehnt werden. Die Bauern benutzen assistiertes Decken hauptsächlich bei Schlüsselhengsten in großen Populationen, wobei diese Hengste nachts von der Population ferngehalten werden. Andere Hengste können ohne Einschränkung decken. Dies führt damit gleichzeitig zu freiem und kontrolliertem Decken in der gleichen Population.

Die Position der Hinterbeine des weiblichen Tieres, das in die Kopulation einwilligt, ist von zweierlei Art: a) Die Fußwurzeln werden hoch gehalten, wodurch die Vaginalöffnung eine hohe Lage in der Höhe der männlichen Vorhaut einnimmt mit dem Ergebnis der leichten Einführung des Penis. b) Bei der anderen Form werden die Hinterbeine unter dem Hinterviertel gelassen, die Fußwurzeln liegen auf der Erde. Die Vaginaöffnung hat eine tiefe Stellung, was zu Schwierigkeiten bei der Einführung des Penis führt. Diese Form ist allgemein weiter verbreitet als die erste. Daher sollte Hilfe gegeben werden, um den Hinterkörper höher zu halten.

### **3. Organisation der Deckprozedur**

Hier machen wir nur auf einige Besonderheiten für die Organisation der Deckprozedur bei Kamelen aufmerksam. Hinsichtlich allgemeiner Fragen verweisen wir auf die Decksysteme bei anderen Tierarten.

a) Jedes reife weibliche Tier ist in einer großen Population zu numerieren, um eine Identifizierung der Tiere zu ermöglichen.

b) Reife männliche Tiere mit bemerkenswertem Sexualverhalten sind zu selektieren, um die Deckzeiten kürzer zu halten als die Hitzeperiode. Männliche Jungtiere müssen in den gleichen Populationen zwecks Ersatzes der erwachsenen Tiere gehalten werden.

The males should be fattened before the heat season as its body weight will reduce significantly for the poor appetite during the heating. The contracting of the stomach only shows the strong heating but not to be considered as a base condition for mating.

In order to keep the male solid, a supplement of feed is needed during the mating season.

c) Using male for finding the oestrous female from population in time before grazing in the morning.

d) The female will ovulate during 30–48 hours after the copulation. For increasing the fertilization rate, it is needed to mate firstly the oestrous female and to mate secondly after 24 hours of the first copulation. This procedure may keep high virility sperms fertilizing in the oviduct. The fertilization rate will be up to 99% in the healthy condition of the reproductive organs.

Die männlichen Tiere sollten vor der Hitzesaison gemästet werden, weil sich ihr Körpergewicht wegen des geringen Appetits in der Hitzesaison signifikant verringert. Die Kontraktion des Magens zeigt nur starke Hitze an, ist jedoch nicht als Grundvoraussetzung für die Deckbereitschaft anzusehen.

Um die Hengste in guter Verfassung zu halten, ist während der Deckzeit zusätzliche Fütterung nötig.

c) Einsatz der männlichen Tiere, um in der Population weibliche Tiere in Östrus herauszufinden, ehe das Weiden am Morgen beginnt.



d) Das weibliche Tier ovuliert 30 - 48 Stunden nach der Kopulation. Um die Befruchtungsrate zu erhöhen, ist es erforderlich, das weibliche Tier in Östrus zu decken und zum zweiten Male 24 Stunden nach der ersten Kopulation. Dieses Verfahren kann Spermien mit großer Virilität zur Befruchtung im Eileiter halten. Bei gesunder Verfassung der Fortpflanzungsorgane liegt die Befruchtungsrate bei bis zu 99 %.

#### 8.4 Pregnancy

##### 8.4.1 Pregnancy duration:

Counting from the ovulating by rectum palpation, the pregnancy is 402.22+/-11.53 days(374--419), in other words, is 13 months and 7 days. The male fetus owns a pregnancy of 405.28 days and the female one 400.87 days.

##### 8.4.2 Pregnancy and its diagnose

1. Change of inner reproductive organs: The ovary, uterus and the uterine caudalis artery change remarkably but with differences from that of horse and cattle. It has some features as followed:

**a) Ovary:** i) After pregnancy, the corpus luteum spurium changed into corpus luteum verum with the same shape, structure and the connection to ovary with that of the corpus luteum spurium. The later one is bigger than the former one with a diameter(in length direction) of 2.6cm(1.8--3.5).

ii) Much more of the two ovaries developed stimulate in female heating and both ones formed into two corpus luteum, but the twinning is very limited. Therefore, one of two embryos formed by two ova will be dead.

iii) Besides the corpus luteum of pregnancy, there are some cyst structures with numbers of one or two existed on the ovary in the early pregnancy in most of the females(92%) which may develop with a diameter of 1-1.5cm and last 0.5 - 1.5 months on the same side or opposite side of the corpus luteum on the ovary. It can not be determined as a small corpus luteum. But only one female being killed in the early pregnancy, there are two small corpus luteum as well as the big corpus luteum of pregnancy.

**b) Uterus:** i) All most of the fetus located in the left uterus. Sometimes, a few females showed a big left uterus or the right one being enlarged. After 4 months of pregnancy, it is impossible to attach the whole structure except to determine the changes through dissecting.

It has been mentioned in the Ch8.1 that the follicles developed on the right ovary occupied 47.6%, so the movement of fertilized eggs from the right uterus to the left one holds a high percentage. The result of examination showed this kind of movement may be up to 45%.

ii) The uterine cervix is closed during pregnancy and there are a little mucus inner the uterus.

## 8.4 Trächtigkeit

### 8.4.1 Dauer der Trächtigkeit

Bei Zählung von der Ovulation an (durch rektale Untersuchung) dauert die Trächtigkeit 402,22 +/- 11,53 Tage (374 - 419). Mit anderen Worten, sie dauert 13 Monate und 7 Tage. Dem männlichen Fötus ist eine Tragedauer von 405,28 Tagen zu eigen, dem weiblichen 400,87 Tage

### 8.4.2 Trächtigkeit und ihre Diagnose

**1. Veränderung der inneren Fortpflanzungsorgane:** Ovarium, Uterus und Uterine caudalis verändern sich merklich, zu Pferd und Rind bestehen jedoch Unterschiede. Einige Merkmale sind wie folgt.

#### a) Ovarium

i) Nach der Trächtigkeit verwandelt sich das Corpus luteum spurium in das Corpus luteum verum mit gleicher Gestalt, Struktur und Verbindung zum Ovarium wie das Corpus luteum spurium, das mit einem in Längsrichtung gemessenen Durchmesser von 2,6 cm (1,8 - 3,5) größer ist als das andere.

ii) Alle zwei Eierstöcke werden bei der weiblichen Hitze stimuliert, und beide bilden ein Corpus luteum, aber Zwillinge sind sehr selten. Deshalb ist einer der zwei Embryonen aus zwei Eiern meist tot.

iii) Außer dem Corpus luteum der Trächtigkeit bestehen noch bei den meisten weiblichen Tieren (92 %) in der Frühträchtigkeit ein oder zwei cystische Strukturen auf dem Ovarium, die einen Durchmesser von 1 - 1,5 cm bekommen können und 0,5 bis 1,5 Monate auf der gleichen Seite oder auf der gegenüberliegenden Seite wie das Corpus luteum auf dem Ovarium vorhanden sein können. Sie können nicht als kleines Corpus luteum angesprochen werden. Bei einem in der Frühträchtigkeit getöteten weiblichen Tier waren zwei kleine Corpus luteum neben einem großen Corpus luteum festzustellen.

#### **b) Uterus:**

i) Fast alle Föten liegen im linken Uterus. Manchmal hatten einige weibliche Tiere einen großen linken Uterus, oder der rechte war vergrößert. Nach 4 Monaten Trächtigkeit ist es unmöglich, die gesamte Struktur außer durch Sektion festzustellen.

In Kapitel 8.1 wurde erwähnt, daß die sich im rechten Ovarium entwickelnden Follikel 47,6 % ausmachen. Somit wandert ein großer Prozentsatz befruchteter Eier vom rechten Uterus in den linken, der einen größeren Anteil enthält. Untersuchungen zeigten, daß diese Art der Wanderung bis zu 45 % ausmacht.

ii) Während der Trächtigkeit ist die Cervix des Uterus verschlossen, und im Uterus befindet sich wenig Schleim.

**Vagina:** There are a little mucus inner the uterus during the pregnancy to parturition differed from that of the horse and cattle. As the change inner uterus is not obvious and the vaginal orifice is small which resulting in the female resisting to the hand intromission, it is not suited to make the vagina palpation for pregnancy.

Uterina caudalis artery: The camel has no uterina media artery, the change of its uterina caudalis artery is same to that of the cattle and horse.

**2. External expression:** The expression of female in pregnancy is as followed:

i) Since pregnancy, female appetite increases, body condition is improved, the move is stabled and the right belly is not obvious caused by a small ruminant of camel which is differed from the left belly. To 11 months of pregnancy, the mammary gland enlarged. At the of pregnancy, the fetus can be touched on the right low stomach. All these are same with that of the other livestock.

ii) To the middle pregnancy, the hair grows more rapid than that of the non-pregnancy females. There are density short hairs growth surrounding the external reproductive organs which is differed significantly with the long hairs out this part and formed a remarkable distinctive with a egg-type. there are some degrees of precision to determine the pregnancy based on this structure. But it varies among individuals and not easily to be distinguished before intensive observations.

iii) One month later of pregnancy, the clitoris starts enlarged, but it changes gradually and no rule for the pregnancy diagnose.

iv) The remarkable character of being pregnancy is to refuse being mated. It starts at the 5--6 days after ovulating with sign of female in pregnancy standing (except a few females in poor condition) as the male attaching and it only lasts 1 day (1--5). After then, the female will take up and curve its tail and urinate as standing at the time of 7--21 days after ovulating.

The riding camel also shows these characters and urinates as the people riding or as people reaching in day time.

If the male being lead to mating with the pregnancy female, it shows calm. If the pregnancy female being lead to close together to the male, it does not shows to easily move or to lay dawn. There are 1/3 pregnancy females accept to be mated for 1-2 days (1--5 days) before refusing mating. Sometimes the pregnancy females may mount the females in heating even its refusing to be mated.

If unfertilized, the female also shows refusing to being mated under the effects of the corpus luteum, but the time is not longer than 12-14 days by mated. So the pregnancy diagnose should be made half a month later the mating if using the of feature of refusing to be mated.

**c) Vagina:** Im Unterschied zu Pferd und Rind ist während der Trächtigkeit bis zur Geburt ein bißchen Schleim im Inneren des Uterus. Da die Veränderung im Uterus nicht zutage tritt und die Vaginaöffnung klein ist - weshalb das weibliche Tier sich einer Einführung der Hand widersetzt - ist eine Palpation der Vagina zwecks Trächtigkeitsuntersuchung nicht geeignet.

Arteria uterina caudalis: Das Kamel besitzt keine A. uterina media, die Veränderung seiner A. uterina caudalis ist die gleiche wie bei Rind und Pferd.

## **2. Äußere Zeichen:** Die Zeichen für Trächtigkeit sind wie folgt:

i) Mit Beginn der Trächtigkeit erhöht sich der Appetit des weiblichen Tieres, die körperliche Verfassung verbessert sich, Bewegungen stabilisieren sich, und der rechte Bauch tritt nicht hervor, weil im Gegensatz zur linken Bauchseite der Widerkäuerteil (???) des Kamels klein ist. Bis in den 11. Trächtigkeitsmonat vergrößern sich die Milchdrüsen. Gegen Ende der Tragezeit kann der Fötus im rechten unteren Bauchbereich gefühlt werden. All diese Zeichen sind die gleichen wie bei anderen Tierarten.

ii) Gegen Mitte der Trächtigkeit wächst das Haar schneller als bei nicht trächtigen weiblichen Tieren. Um die äußeren Fortpflanzungsorgane wachsen dichte kurze Haare, die sich deutlich von den langen Haaren in diesem Bereich unterscheiden und sich deutlich bemerkbar machen durch Eiform (???). Basierend auf diesen Strukturen kann man mit einiger Genauigkeit die Trächtigkeit feststellen. Die Zeichen variieren jedoch bei den Individuen und können erst nach intensiver Beobachtung ausgemacht werden.

iii) Nach einem Trächtigkeitsmonat beginnt sich die Klitoris zu vergrößern, sie verändert sich aber allmählich und ist kein sicheres Zeichen für die Diagnose der Trächtigkeit.

iv) Am deutlichsten für Trächtigkeit ist die Weigerung, sich decken zu lassen. 5 - 6 Tage nach der Ovulation beginnt dies Anzeichen für Trächtigkeit eines weiblichen Tieres, sobald sich ein Hengst nähert außer bei einigen weibl. Tieren in schlechter Verfassung. Dies dauert nur 1 Tag (1 - 5). Danach hebt und biegt das weibliche Tier zwischen 7. und 21. Tag nach der Ovulation seinen Schwanz und uriniert im Stehen.

Das Reitkamel zeigt diese Verhaltensweisen ebenfalls und uriniert, wenn Menschen auf ihm reiten oder wenn sich ihm Menschen im Laufe des Tages nähern.

Wenn der Hengst zum Decken zu einem trächtigen weiblichen Tier geführt wird, bleibt es ruhig. Wenn das trächtige weibliche Tier zu nahe an das männliche geführt wird, läßt es sich nicht leicht führen oder niederlegen.. Ein Drittel der trächtigen Kamele akzeptiert 1 - 2 Tage (1 - 5 Tage) den Deckvorgang, ehe es sich dagegen sträubt. Manchmal besteigen trächtige weibliche Kamele solche in Hitze, selbst wenn sie sich weigern, gedeckt zu werden.

Wenn das weibl. Tier nicht befruchtet wurde, sträubt es sich ebenfalls gegen den Deckvorgang, weil es unter dem Einfluß des Corpus luteum steht, aber diese Zeit dauert nicht länger als 12 - 14 Tage nach dem Decken. Daher sollte die Trächtigkeitsuntersuchung einen halben Monat nach dem Deckakt durchgeführt werden, wenn man als Merkmal die Verweigerung des Deckens verwendet.

3. Pregnancy diagnose: The rectum palpation is the best precision method except the detecting the heat.

The methodology of the rectum palpation based on the examination of the changes of the uterina caudalis artery is similar as that used in cattle.

The detailed features of the rectum palpation in each pregnancy month are as followed:

One month: The wall of left uterus is thin & soft and the right one is dense. Under the hand inducing, both uterus or the left one curve significantly into sheep horn type, the left one contracts further into tube type with well elasticity but softer than the non-pregnancy uterus. It can easily to determine whether pregnancy at this stage as there is no significant change on the uterus between the pregnancy and non-pregnancy.

There is a big corpus luteum on one ovary. The female may be fertilized if its volume is bigger than that of the biggest corpus luteum spurium.

### **3. Trächtigkeitsdiagnose:**

Rektale Tastung ist die präziseste Methode neben der Entdeckung von Hitze. Die Methode der rektalen Palpation beruht auf der Untersuchung der A. uterina caudalis ähnlich wie bei Rindern.

Im einzelnen zeigen sich die Merkmale bei rektaler Palpation für jeden Trächtigkeitsmonat wie folgt:

Ein Monat: Die linke Uteruswand ist dünn und weich, die rechte dicht. Bei Einführung der Hand biegen sich beide Uteri oder der linke deutlich in der Form eines Schafhorns, der linke läuft weiter zu einer Röhrenform mit guter Elastizität, ist aber weicher als ein nicht trächtiger Uterus. In diesem Stadium läßt sich Trächtigkeit leicht feststellen, weil es keinen signifikanten Unterschied zwischen Uteri in der Trächtigkeit und Nicht-Trächtigkeit gibt (SIC!).

Auf einem Ovarium existiert ein großes Corpus luteum. Das Tier könnte trächtig sein, wenn dessen Volumen größer ist als das des größten Corpus luteum spurium

1.5 months: The left uterus enlarged with a length of 10-15cm and width of 5-8cm. In the non-pregnancy one, its length is 8-12cm and the width is 3.5-4cm. The right one shows no evident changes with a length of 6-8cm and width of 3.5cm. Width in the middle uterus is up to 5-8cm which is wider than that of the non-pregnancy with a width of 4.5-5.5cm. Therefore, the pregnancy diagnose can be made easily at this stage.

Normally, the wall of uterus, especially the left one is soft. The curviness of the left one is not evident but the right one is not curved.

As the uterus contracting, the volume changes smaller, the wall changes harder and the left one curves as sheep horns. If it contracts further, the volume changes smaller as that of the non-pregnancy one but with a short duration.

The ovary is same to that in the one month. Sometimes, there are 1-2 small corpus luteum existed.

2 months: The left uterus changes thicker and longer with a length of 15-20cm and width of 8-10cm(7-12cm) in base. Comparatively, the right one has no obvious changes with a length of 8-10cm(7-12cm) and width of 4-6cm. The width in the middle uterus is up to 8-10cm(7-12cm). With touching, it feels that the left uterus is evident bigger and the right one is fine and short.

As the uterus contracting, it shows same features to that in 1.5 months.

A little liquid can be found in the uterus.

The ovary keep same situation with that in 1.5 months.

1,5 Monate: Der linke Uterus ist vergrößert bei einer Länge von 10 - 15 cm und einer Breite von 5 - 8 cm. Außerhalb der Trächtigkeit ist er 8 - 12 cm lang und 3,5 - 4 cm breit. Der rechte zeigt keine deutlichen Veränderungen und ist 6 - 8 cm lang und 3,5 cm breit. In der Mitte ist der Uterus bis 5 - 8 cm, was breiter ist als außerhalb der Trächtigkeit mit 4,5 - 5,5 cm. Daher kann die Trächtigkeit in diesem Stadium leicht festgestellt werden.

Normalerweise ist die Uteruswand, besonders die linke, weich. Die Biegung des linken ist nicht deutlich, aber die rechte ist gebogen.

Wenn sich der Uterus zusammenzieht, verringert sich das Volumen, die Wand wird härter und der linke biegt sich wie das Horn eines Schafes. Wenn er sich weiter zusammenzieht, verringert sich das Volumen mehr als in der Nicht-Trächtigkeit, es dauert jedoch nicht lange.

Der Eierstock ist wie bei einem Monat. Manchmal existiert ein kleines Corpus luteum, manchmal zwei.

2 Monate: Der linke Uterus wird dicker und länger, und zwar 15 - 20 cm lang und 8 - 10 cm (7 - 12 cm) dick an der Basis. Im Vergleich damit weist der rechte keine sichtbaren Veränderungen auf und ist 8 - 10 cm (7 - 12 cm) lang und 4 - 6 cm dick. In der Mitte ist der Uterus 8 - 10 cm (7 - 12 cm) dick. Bei Berührung fühlt man, daß der linke Uterus offensichtlich größer ist und der rechte zart und kurz.

Beim Kontrahieren zeigt der Uterus die gleichen Zeichen wie mit 1,5 Monaten.

Im Uterus kann sich ein wenig Flüssigkeit finden.

Die Eierstöcke behalten die gleichen Eigenschaften wie mit 1,5 Monaten.

2.5 months: The left uterus prolongs more and its end can not be touched, so the length is unable to be measured. The width at its base is 10-12cm(8-14cm). The right one is still not enlarged with a length in the middle part of 10cm(8-12cm) and width of 5-8cm(4-10cm) and is not easy to be found.

The left uterus is mostly straight towards to the left direction as it not contracted.

The uterus wall is thicker and hard as it contracting.

The liquid in the uterus is same to that in the 2 months.

As the left uterus enlarging, the left ovary locates under it and can not be easily touched. The right ovary may be handled with a same structure of that in 1.5 months.

The left uterine caudalis artery is thicker than the right one in 1/5 females.

3 months: The left uterus is enlarged continuously with a width of 10-15cm in base part and 10-16cm in the middle part. The right one is not changed.

The uterus wall is soft as that in 2.5 months. The left uterus is more like a thick tube strengthen forward and its end can not be touched.

The contraction of the uterus is same to that in 2.5 months.

During 2-3 months of pregnancy, the whole uterus is like the urinary bladder in its shape as it contracted. The identification is as followed: The uterus is a long globe with a smooth surface and its wall is soft after a short contracting. With touching, the right uterus and ovary can be found. The urinary bladder is a egg-type with uneven surface and hard for long duration until urinating. The uterus has to locate on the upper right part of the urinary bladder when it is filled as the right uterine caudalis artery is finer than the left one.

Among 14 females, the left ovary only found in 9 animals(64%). The right one can be found easily with a same structure of that in 2.5 months.

The left uterine caudalis artery is thicker than the right one which has a same feature of that in 2.5 months in half animals.

2,5 Monate: Der linke Uterus verlängert sich weiter, sein Ende kann nicht mehr ertastet werden, daher kann die Länge nicht gemessen werden. An der Basis ist er 10 - 12 cm breit (8 - 14 cm). Der rechte ist immer noch nicht vergrößert und ist im Mittelteil 10 cm (8 - 12 cm) lang, 5 - 8 cm dick (4 - 10 cm) und ist nicht leicht zu finden..

Der linke Uterus ist meist gerade und zeigt nach links, wenn er nicht kontrahiert ist.

Die Uteruswand ist dicker und bei Kontraktion hart.

Der Flüssigkeitsgehalt im Uterus ist der gleiche wie mit 2 Monaten.

Wenn sich der linke Uterus vergrößert, legt sich der linke Eierstock darunter und kann nicht leicht ertastet werden. Der rechte Eierstock kann in gleicher Form wie mit 1,5 Monaten erfühlt werden..

Die linke A. uterina caudalis ist bei einem Fünftel der weibl. Tiere dicker als die rechte.

3 Monate: Der linke Uterus hat sich kontinuierlich vergrößert, und zwar mit einer Dicke von 10 - 15 cm im Basisteil und 10 - 16 cm im Mittelteil. Der rechte ist unverändert.

Die Uteruswand ist weich wie mit 2,5 Monaten. Der linke Uterus ähnelt mehr einem starken dicken nach vorn gerichteten Rohr, und sein Ende kann nicht erföhlt werden.

Die Kontraktion des Uterus ist wie bei 2,5 Monaten.

Im zweiten und dritten Monat der Trächtigkeit ist der ganze Uterus wie die Blase geformt, wenn er kontrahiert ist. Er ist wie folgt zu identifizieren: Der Uterus ist eine längliche Kugel mit glatter Oberfläche, und seine Wand ist nach kurzer Kontraktion weich. Durch Tastung können der rechte Uterus und Eierstock gefunden werden. Die Blase ist eiförmig, hat unebene Oberfläche und ist lange hart bis zum Urinieren. Der Uterus muß auf dem oberen rechten Teil der Blase liegen, wenn sie gefüllt ist, weil die rechte A. uterina caudalis feiner ist als die linke.

Bei 14 weibl. Tieren wurde der linke Eierstock nur bei 9 Tieren (64 %) gefunden. Der rechte kann leicht gefunden werden und hat die gleiche Struktur wie bei 2,5 Monaten.

Die linke A uterina caudalis ist dicker als die rechte, die bei der Hälfte der Tiere gleiche Eigenschaften aufweist wie bei 2,5 Monaten.

4 months: Big left uterus move forward and its width can not easily be measured. The right one is smaller significantly than the left one. The width in the middle part is 10-18cm and varies s its contracting.

The structure of the uterus wall may be soft and hard as its contracting. When it is soft, the liquid in it can be fingered.

The special structure of the uterus of showed as figure 8-9.

In 60% females, the left uterina caudalis artery is thicker than the right one.

5 months: The left uterus drops down to belly, so the right one in 3/4 females can not be found.

The size and structure of the wall of the uterus is same to that in 4 months.

The left ovary can not be found and the right one may be touched through a extensive examination.

In 3/4 females, the left uterina caudalis is thicker than the right one. In most cases, the right one in the pregnancy females is thicker than that in the non-pregnancy one.

6 months: The right uterus can not be touched. The uterus is soft and being strength as a flat pocket to down left direction. The width is 12-20cm(normal in 12-16cm) which is bigger than that in 4 months. The pelvic cavity seems empty when the urinary bladder is small. The uterus with well elasticity and thick structure shaped as a tube and is finer than that in soft situation when it contracts.

The fetus can be touched in the pelvic cavity in 1/3 of females but it is moved away immediately

Both ovaries can be found since this month.

In 90% females, the left uterina caudalis artery is thicker than the right one. A slight pregnancy pulse occurs in half females as that in cattle and may be touched clearly at the position near the uterus. Up to 85% of pregnancy females have thicker right uterina caudalis artery than that in non-pregnancy ones and the pregnancy pulse may be touched in a few ones. Sometimes, both the left and right uterina caudalis artery do not change thicker in a few females at this time.

4 Monate: Der große linke Uterus ist nach vorn gerückt, seine Breite kann nicht leicht gemessen werden. Der rechte ist deutlich kleiner als der linke. Die Dicke im Mittelteil beträgt 10 - 18 cm und schwankt bei der Kontraktion.

Die Struktur der Uteruswand kann bei Kontraktion weich und hart sein. Wenn sie weich ist, kann die Flüssigkeit darin mit dem Finger geföhlt werden.

Die besondere Struktur des Uterus wird in Fig 8 - 9 gezeigt.

Bei 60 % der weibl. Tiere ist die linke A. uterina caudalis dicker als die rechte.

5 Monate: Der linke Uterus senkt sich zum Bauch hinab, so daß bei 3/4 der weibl. Tiere der rechte nicht gefunden werden kann.

Größe und Struktur der Uteruswand sind die gleichen wie bei 4 Monaten.

Der linke Eierstock ist nicht zu finden, und der rechte ist bei ausführlicher Untersuchung zu erfühlen.

Bei 3/4 der weibl. Tiere ist die linke uterina caudalis dicker als die rechte. In den meisten Fällen ist die rechte bei trächtigen Tieren dicker als bei nicht trächtigen.

6 Monate: Der rechte Uterus ist nicht zu ertasten. Der Uterus ist weich und stark wie eine flache Tasche nach links unten gerichtet. Er ist 12 - 20 cm dick (normal 12 - 16 cm), was also dicker ist als bei 4 Monaten. Die Beckenhöhle scheint leer zu sein, wenn die Blase klein ist. Der Uterus hat gute Elastizität, ist dick und röhrenförmig und ist zarter, als wenn er kontrahiert. (???)

Bei einem Drittel der weibl. Tiere kann der Fötus in der Beckenhöhle gefühlt werden, verlagert sich aber sofort.

Von diesem Monat an sind beide Ovarien zu finden.

Bei 90 % der weibl. Tiere ist die linke A. uterina caudalis dicker als die rechte. Bei der Hälfte der Tiere tritt ein leichter Trächtigkeitspuls auf wie bei Rindern und kann deutlich in der Nähe des Uterus gefühlt werden. Bis zu 85 % der trächtigen Tiere haben eine dickere A. uterina caudalis als außerhalb der Trächtigkeit, und bei einigen kann der Trächtigkeitspuls gefühlt werden. In diesem Zeitraum werden bei einigen weibl. Tieren sowohl rechte als auch linke A. uterina caudalis nicht dicker.

7 months: The size and structure are same to that in 6 months. The fetus, locates under the left kidney, can be touched as same as that in 6 months in a short period in 1/3 females.

The left uterina caudalis artery enlarges more thicker with a diameter of 0.8-1.0cm(sometimes up to 1.1-1.2cm) at its beginning point. The pregnancy pulse occurs in 3/4 females. The right uterina caudalis artery also changes thicker with a diameter of 0.6-0.8cm(sometimes up to 1.0cm) and with a slight pregnancy pulse in a few ones.

8 months: The uterus has same size, shape and structure to that in 7 months.

The fetus can be touched under the left kidney and being moved forward by the inducement in 3/4 females.

The diameter at the beginning point of the left uterina caudalis artery is 1.0-1.2cm. The pregnancy pulse occurs in 4/5 females and can be easily palpated. The diameter of the right uterina caudalis artery is 0.8-1.0cm and the pregnancy pulse occurs in 2/5 females.

9 months: The features of the uterus are same to that in 7 months.

The fetus with a clear movement can be touched easier than that in 8 months.

The diameter at the beginning point of the left uterina caudalis artery is 1.1-1.4cm with a distinct pregnancy pulse. The diameter of the right one is 1.0-1.2cm with pregnancy in half females.

7 Monate: Größe und Struktur sind wie im 6. Monat. Der Fötus liegt unter der rechten Niere, kann wie im 6. Monat für kurze Zeit bei einem Drittel der Tiere ertastet werden

Die linke A. uterina caudalis wird mit einem Durchmesser von 0,8 - 1,0 cm an ihrem Beginn noch dicker (manchmal bis zu 1,1 - 1,2 cm). Trächtigkeitspuls tritt bei 3/4 der Tiere auf. Die rechte A. uterina caudalis wird mit 0,6 - 0,8 cm noch dicker (manchmal bis zu 1,0 cm) und zeigt bei einigen Tieren einen leichten Trächtigkeitspuls.

8 Monate: Der Uterus behält die gleiche Größe, Form und Struktur wie im siebenten Monat. Der Fötus kann unter der linken Niere ertastet werden und durch Reiz bei 3/4 der weiblichen Tiere nach vorn bewegt werden.

Der Durchmesser der linken A. uterina caudalis beträgt am Anfang 1,2 - 1,2 cm. Trächtigkeitspuls tritt bei 3/4 der weibl. Tiere auf und kann leicht gefühlt werden. Der Durchmesser der rechten A. uterina caudalis beträgt 0,8 - 1,0 cm, und der Trächtigkeitspuls tritt bei 2/5 der Tiere auf.

9 Monate: Die Eigenarten des Uterus sind die gleichen wie im 7. Monat.

Der Fötus mit seinen deutlichen Bewegungen kann leichter gefühlt werden als im 8. Monat.

Der Durchmesser der linken A. uterina caudalis beträgt am Anfangspunkt 1,1 - 1,4 cm und sie weist einen deutlichen Trächtigkeitspuls auf. Der Durchmesser der rechten beträgt 1,0 - 1,2 cm, und die Hälfte der weibl. Tiere zeigt einen Trächtigkeitspuls.

#### 8.5.2 A sign of parturition

There are some changes as followed by the end of pregnancy:

The clitoris enlarges from a certain time to 40 days before parturition which varies in the degrees.

The mammary glands start developing fast from 1 month to 1.5 months by parturition as well as enlarging significantly tens days ahead the parturition and its skin is harsh. The teat change o thicker and softer at its base part in half month before parturition and extend significantly as a whole filling in milk 1-5 days ahead the parturition. The teat of a few females do not change any more until parturition. Normally, it starts milking a little 2-20 days before parturition. But some of them have a little colloidal fluid or no any secretion until parturition.

The post edge of the ischia ligament changes soft gradually before parturition with a varied beginning time and soft degree among individuals.

In conclusion, all details described above vary in the degrees and time among individuals and can not be used to determine preciously the parturition time.

The best reliable sign of parturition is the female in pregnancy stirring and attempting away the population. One day before parturition, the pregnancy female stirs slightly as well as moves around the population and eats a little. After grazing, it moves along or stands at the door and attempts to go out which differs from the normal calm condition. Just before parturition, it moves quickly out the population in day time or in the morning. That is a best responsible sign of parturition and especially for the first parturition as well as the camel before abortion which differs from that in other livestock. Sometimes, it walks 20-30 Km out the population toward to sloping field. So the farmers always look for the pregnancy females to the sloping field as it goes away.

The results of vaginal examination show that the uterus cervix have opened in different degrees among half of the pregnancy females whom trying to go away or stirring.

*[In der zugesandten englischen Übersetzung des chinesischen Textes fehlen 8.5. Geburt und 8.5.1 Das Becken beim weibl. Kamel]*

### **8.5.2 Anzeichen für die Geburt**

Gegen Ende der Trächtigkeit gibt es folgende Veränderungen.

Die Klitoris vergrößert sich in unterschiedlichen Ausmaßen von einem bestimmten Zeitpunkt an bis zu 40 Tage vor der Geburt.

Die Milchdrüsen entwickeln sich schnell von 1 bis 1.5 Monaten an bis zur Geburt und vergrößern sich sichtbar zehn Tage vor der Geburt, und ihre Haut ist rau. Einen halben Monat vor der Geburt werden die Zitzen dicker und weicher an der Basis und werden sichtbar länger, wenn sie sich 1 - 5 Tage vor der Geburt mit Milch füllen. Die Zitzen einiger weniger weiblicher Tiere verändern sich bis zur Geburt überhaupt nicht. Normalerweise tritt zwei bis 20 Tage vor der Geburt etwas Milch aus. Aber einige sondern ein wenig kolloidale Flüssigkeit ab oder haben überhaupt keine Sekretion bis zur Geburt.



Der hintere Rand des Ischiabandes wird vor der Geburt allmählich weich, je nach Individuum mit unterschiedlichem Beginn dieser Entwicklung und mit unterschiedlicher Weichheit.

Zusammengefaßt: alle oben beschriebenen Einzelheiten schwanken bei den Individuen im Ausmaß und Zeitraum und können nicht eingesetzt werden, um den Geburtstermin präzise zu bestimmen.

Das verlässlichste Anzeichen für die bevorstehende Geburt ist, wenn sich das trächtige Tier bewegt und sich von der Population abzusondern sucht. Einen Tag vor der Geburt ist das Tier etwas unruhig und bewegt sich innerhalb der Population und frißt ein bißchen. Nach dem Weiden bewegt es sich oder steht am Tor und versucht, nach draußen zu kommen - was sich alles von dem normalen ruhigen Verhalten abhebt. Kurz vor der Geburt läuft es am Tage oder am Morgen schnell aus der Population heraus. Dies ist das zuverlässigste Anzeichen für die bevorstehende Geburt, speziell bei der ersten Geburt oder bei einem vor einem Abort stehenden Kamel. Hierin unterscheidet sich das Verhalten von anderen Tierarten. Manchmal läuft es 20 - 30 km von der Population weg zu einem Feld in Schräglage. Daher suchen die Bauern ihre trächtigen Kamele immer auf Feldern in Hanglage, wenn sie sich entfernt haben.

Die Ergebnisse der vaginalen Untersuchung zeigen, daß die Cervix des Uterus sich bei der Hälfte der trächtigen Tiere in unterschiedlichem Ausmaß geöffnet hat, wenn sie zu entkommen suchen oder unruhig sind.

#### 8.5.3 Parturition procedure

**1. Stage of opening the uterus cervix:** The uterus cervix shapes like a circular cone before opening with exceptions of slight open in a few females. There is a low circular mucous fold surrounding the uterus cervix.

It starts from the opening of the uterus cervix to the disappearance of the dividing line between the cervix and the wall of uterus which is same to that of cattle but difference with that of horse and donkey. The mucus fold begins changing soft as the gradual opening of the cervix. After opening, the fore part of fetus(including the fore legs and head) enters in the vagina by splitting the amnion. In some females, the parturition takes place at about one hours later the head of fetus entrance in the vagina. The female do not pout her mouth at this stage.

**2. Stage of parturition:** a) procedure of parturition: There is a remarkable sign at the beginning of parturition in details as followed: As the female lay down laterally with numbers of slight pouting, the amnion colored white and without blood tube can be seen at the vaginal orifice, in which the slight white amniotic fluid filled in. Then the amnion, shaped flat, sticks out of the vaginal orifice and subsequently the hoof of fetus can be seen in it(Figure 8-10).

The fetal membranae moves toward to the vagina at the stage of opening, but only the amnion enters into vagina by splitting the chorion, therefore the first membranae appeared among the fetal membranes is certainly the amnion with no exception.

Some females stop pouting and stand up as the amnion appears which leads to the reentrance of the amnion into the vagina and it appears again as the next pouting after laying down.

Through several pouting, the fetus head being hold between both the metacarpus appears out of the vaginal orifice. As the head of fetus is smaller, it is easier to pass through the vagina than that of cattle.

The amnion breaks out of the vagina for crushing on the ground and the shaking of the female's tail after the fetus hoof and head appearing. It may break only in a few females of 1/30 in the vagina.

### 8.5.3 Verlauf der Geburt

#### 1. Öffnungsstadium der Cervix:

Die Cervix des Uterus ist vor der Öffnung wie ein runder Konus geformt, ausgenommen mit leichten Öffnungen bei wenigen weibl. Tieren. die Cervix wird von einer niedrigen kreisförmigen Schleimhautfalte umgeben.

Sie beginnt bei der Öffnung der Cervix bis zum Ende der Trennlinie zwischen Cervix und Uteruswand wie beim Rind, aber nicht wie bei Pferd und Esel. Die Schleimhautfalte wird weich, wenn sich die Cervix allmählich öffnet. Nach der Öffnung tritt der Vorderteil des Fötus einschließlich der Vorderbeine und des Kopfes in die Vagina durch Trennung des Amnions ein. Bei einigen weibl. Tieren findet

die Geburt etwa eine Stunde nach dem Eintritt des Kopfes in die Vagina statt. In diesem Stadium spitzen die weibl. Tiere nicht ihre Lippen.

## 2. Geburtsstadium:

a) Vorgang der Geburt: Zu Beginn des Geburtsvorgangs ist ein bemerkenswertes Zeichen wie folgt zu verzeichnen: Wenn sich das Tier seitlich mit häufigem leichten Lippenaufwölben hinlegt, kann das weiße Amnion ohne Blutgefäße in der Vaginaöffnung wahrgenommen werden, das mit dem weißlichen Fruchtwasser gefüllt ist. Dann stülpt sich das flach geformte Amnion aus der Vaginaöffnung, und dann sieht man die Hufe des Fötus (Fig 8 - 10).

In der Öffnungsphase bewegt sich die fötale Membran in Richtung der Vagina, aber nur das Amnion tritt in die Vagina durch Aufplatzen des Chorions ein. Daher ist ohne Ausnahme die erste Membran, die von allen fötalen Membranen erscheint, mit Sicherheit das Amnion.

Einige weibl. Tiere hören auf, ihre Lippen aufzuwerfen und stehen auf, wenn das Amnion sichtbar wird, was zum Wiedereintritt des Amnions in die Vagina führt. Es erscheint wieder beim nächsten Lippenschürzen und Hinlegen.

Unter mehrfachem Lippenaufwerfen erscheint der Kopf des Fötus, der zwischen den beiden Metacarpi gehalten wird, in der Vaginaöffnung. Weil der Kopf des Fötus klein ist, gleitet er leichter durch die Vagina als bei Rindern.

Das Amnion tritt aus der Vagina und platzt, wenn es auf die Erde trifft und das weibl. Tier den Schwanz heftig hin und her bewegt, nachdem Huf und Kopf des Fötus herausgetreten sind. Nur bei einem Dreißigstel der weiblichen Tiere platzt es schon in der Vagina.

The hymen is opened as the fetus head passing in the first parturition females and sometimes with a little blood.

Some females stands and even grazes as the fetus head appearance and lays down again to pout. It is difficulty as the chest of fetus passing the pelvic cavity. The pout lasts for 15 minutes strongly and frequently at this time which leads to the female laying down laterally, the fore legs straighten and the hind legs shivering. The fetus is pressed strongly at its chest, the placenta circulatory system and the respiratory system are distressed as the uterus contracting, which resulting in the fetus attempting to respire with mouth opening. If the fetus chest can not be taken out, the press may be increased (The bone in fetus chest being pressed with sounds as the female pouting) which causes the jugularis vein of fetus enlarged as a tube shape with a diameter of 3-3.5cm at the neck-jaw position. During this period, the female rests repeatedly with standing and laying down.

As the fetus chest appears, the female rests for a few minutes for pouting again to exclude the hind part of fetus soon. The umbilical cord is cut at the same time. Sometimes, the hind part of fetus splits as the chest appears as well as the female stands (Figure 8-11).

The end of the umbilical artery shrinks into the navel with an amnion sheath in length of over 10cm out of the body, in which there is a short umbilical vein, as the umbilical cord splitting. The umbilical cord may not cut in 1/6 females which need assist being cut with blood flowing out from the female's end in volume of 380ml in it (150-770ml).

b) Duration: It lasts 26.8±12(8-25) minutes from the starting of pouting to the fetus appearance.

c) Fetus direction, position and shape: All fetus are in the horizontal direction with the head appearance first and the fetus back directs upper during parturition. It shapes with the fore legs, the head and neck being kept straightly on the fore legs. The is only one female taking the parturition with the fetus hind part appearance first maybe as it is a dead fetus.

Das Hymen wird geöffnet, wenn der Kopf des Fötus hindurchtritt. Bei Erstgebärenden tritt manchmal dabei etwas Blut aus.

Einige Tiere stehen und weiden sogar, wenn der Kopf des Fötus erscheint, und dann legen sie sich wieder hin, um die Lippen zu schürzen. Das Passieren des Brustkorbes durch die Beckenhöhle ist schwierig. Das starke und häufige Lippenschürzen dauert 15 Minuten, was dazu führt, daß sich das Tier auf die Seite legt, die Vorderbeine streckt und die Hinterbeine zittern läßt. Der Fötus wird am Brustkorb stark zusammengepreßt, das Kreislaufsystem der Plazenta und das Atemsystem werden belastet, wenn der Uterus kontrahiert, was dazu führt, daß der Fötus durch die Mundöffnung zu atmen versucht. Wenn der Brustkorb des Fötus nicht heraustritt, kann sich das Pressen verstärken (Die Knochen des fötalen Brustkorbes werden unter Geräuschen zusammengepreßt, wenn das Muttertier die Lippen aufwirft), was dazu führt, daß die Jugularvene am Halsansatz des Kiefers (???) zu einem Rohr von 3 - 3,5 cm Durchmesser vergrößert wird. In dieser Zeit wechselt das Muttertier wiederholt zwischen Stehen und Niederlegen.

Wenn der Brustkorb des Fötus erscheint, ruht sich das weibliche Tier einige Minuten vom Lippenaufwerfen aus und drückt dann bald den hinteren Teil des Fötus heraus. Gleichzeitig wird die Nabelschnur durchtrennt. Manchmal spaltet sich (sic) der hintere Teil des Fötus, wenn die Brust erscheint und das Tier gleichzeitig steht (Fig. 8 - 11)

Das Ende der Nabelschnurarterie zieht sich in den Nabel in einer Amnionhülle zurück und hängt über 10 cm aus dem Körper heraus. Darin ist eine kurze Nabelschnurvene, wenn die Nabelschnur zertrennt wird. Die Nabelschnur zerreißt bei 1/6 der weiblichen Tiere nicht, was Hilfe nötig macht. Dabei fließen 380 ml (150 - 770 ml) Blut aus dem weiblichen Ende heraus.

b) Dauer: Die Dauer beträgt 26,8 +/- 12 (8 - 25) Minuten vom Beginn des Lippenaufwerfens bis zum Erscheinen des Fötus.

c) Ausrichtung, Lage und Form des Fötus: Alle Föten liegen horizontal, der Kopf erscheint bei der Geburt zuerst, und der Rücken ist bei der Geburt nach oben gerichtet. Kopf und Hals liegen gerade liegen gerade auf den Vorderbeinen. Bei einem Muttertier kann nur gelegentlich eine Geburt mit dem Hinterteil des Fötus voran auftreten, wenn er tot ist.

### 3. Stage of afterbirth excluding

a) Excluding procedure: The female restores to calm without pouting as the fetus appearance. About 42(2-120) minutes later, the female lays down again(sometimes in a lateral position) and begins pouting with a slighter force than that in parturition. The allantois and the amnion appear out of the vaginal orifice shaped flatly and colored white with a smooth surface, there is a little uterine in filled in it. The break end of the umbilical cord can often be found on the base face of the amnion. Through further pouting, the amnion enlarged and the afterbirth within uterus and the horn where the fetus located may be exclude out from the vagina first, then afterbirth in the empty horn followed. Sometimes the afterbirth in the uterus appears first, then that in the empty horn and followed by that in the horn where the fetus located, or the afterbirth in both horns appear stimulate.

The afterbirth of camel do not separate with the mucus membranae of the uterus from the end of horns then appearance. It separates gradually after the chorion isolates from the mucus membranae of the uterus, so the chorion always locates out as the afterbirth excluding. The allantois is not broken during the parturition and the excluding of the afterbirth, so it is intact as excluding. This differs from that of the other livestock.

b)Duration: It lasts 49(21-77) minutes counted from the fetus appearance to it excluding out, some females may have a longer duration up to 131-184 minutes. The excluding speed is slower if the allantois is broken comparatively to the intact one.

### 3. Stadium der Nachgeburt

a) Vorgang: Das weibliche Tier wird wieder ruhig, wenn der Fötus erscheint. Etwa 42 (2 - 120) Minuten später legt sich das Tier wieder hin (manchmal auf die Seite) und beginnt, die Lippen leichter als bei der Geburt aufzuwerfen. Allantois und Amnion treten aus der Vaginaöffnung heraus, sie sind flach und weiß, die Oberfläche glatt und sind mit ein wenig Urin gefüllt. Das Bruchende der Nabelschnur kann oft an der Basisfläche des Amnions gefunden werden. Durch weiteres Lippenaufwerfen vergrößert sich das Amnion, und die Nachgeburt im Uterus und das Horn, in dem sich der Fötus befand, können austreten, gefolgt von der Nachgeburt des leeren Hornes. Manchmal erscheint die Nachgeburt im Uterus zuerst, dann das leere Horn, dann das Horn, in dem sich der Fötus befand: Oder durch Reiz erscheint die Nachgeburt beider Hörner.

Die Nachgeburt des Kamels trennt sich nicht von der Schleimhautmembran des Uterus am Ende der Hörner, wenn sie erscheint. Sie trennt sich allmählich, nachdem sich das Chorion von der Schleimhaut des Uterus abgetrennt hat. Somit isoliert sich das Chorion immer, wenn die Nachgeburt ausgestoßen wird. Die Allantois zerreißt nicht während der Geburt und beim Ausstoßen der Nachgeburt. Daher bleibt sie intakt. Dies ist anders als bei anderen Tieren.

b) Dauer: Vom Erscheinen des Fötus bis zum Austritt der Nachgeburt vergehen 49 (21 - 77) Minuten, Bei einigen Tieren kann es 131 - 184 Minuten dauern. Die Ausstoßzeit verlangsamt sich, wenn die Allantois zerrissen ist.

#### 8.5.4 Assisting to the parturition

The assist to the parturition is same with that of other livestock.

**1. Preparation before parturition:** a) Selecting the site for parturition: Farmers often migrate the camel population to a site with well-growth of grass, nearby the water source and being wind-protected where the camel didn't make parturition before as the female has strong maternity. The disease of *colon bacillus* is the main cause resulting in high percentage of fetus death. So the site for parturition should be away from the position where this disease has been occurred.

b) Management to the parturient females: It should be paid more attention to the females whom express inflame and attempt walking away from the population. It has to be taken back to housing if the parturient female shows inflame.

### 8.5.4 Geburtshilfe

Geburtshilfe erfolgt wie bei anderen Tieren

#### 1. Vorbereitung der Geburt:

a) Auswahl des Platzes für die Geburt: Farmer treiben eine Kamelpopulation oft an eine Stelle mit gutem Graswuchs in der Nähe von Wasser, die windgeschützt liegt und wo Kamele noch nicht geworfen haben, weil die weiblichen Tiere einen starken Mutterinstinkt haben. Erkrankungen an *colon bacillus* sind der Hauptgrund für einen großen Teil von toten Föten. Daher sollte ein Platz für Geburten abseits einer Stelle liegen, wo die Krankheit schon aufgetreten ist

b) Behandlung weibl. Tiere vor dem Werfen: Mehr Aufmerksamkeit sollte den Tieren zugewandt werden, die Entzündungen zeigen und die versuchen, sich von der Herde zu entfernen. Sie müssen in den Stall zurückgebracht werden, wenn sie Anzeichen von Entzündungen zeigen.

**2. Assisting method for parturition:** If the chest part of fetus pass the pelvic cavity slowly, it should be pulled after the fetus head and fore legs appearance with cooperation of pouting to avoid the fetus death for stifle. The pulling direction is to backward to make the fetus body shaped in the down arch along with its longitudinal axis. To avoid breaking the vaginal orifice, another people may hold up the clitoris.

As the fetus parturient out, the tincture of iodine should be smeared out of the umbilical cord and injected a little in the amnion cavity without binding up. After 3-4 days, it is dried but dropped at 30 days(19-39) which is later than that of other livestock.

**3. Treatment to the disease during parturition:** The obstetrical disease is very limited in camel than that in cattle besides the abortion. A few dystocia may occur during parturition with curved head and neck as well as pre-positioned carpus part. These abnormal feature can be easily found and treated. The fetus position is right and with no assisting to parturition if three parts of two fore hoofs and mouth can be observed in the vaginal orifice. It should be examined if the three parts still do not appear through numbers of pouting. The assisting may be easily done on time.

**2. Methoden der Geburtshilfe:** Wenn der Brustkorb des Fötus langsam durch die Beckenhöhle tritt, sollte nach dem Erscheinen von Kopf und Vorderbeinen gleichzeitig mit dem Lippenaufwerfen an ihm gezogen werden, um sein Ersticken zu verhindern. Um den Körper des Fötus in einen Abwärtsbogen in der Längsachse zu bringen, sollte die Zugrichtung nach hinten erfolgen. Um das Reißen der Vaginaöffnung zu verhindern, sollte eine zweite Person die Klitoris halten.

Wenn der Fötus austritt, sollte Jodtinktur auf die Außenseite der Nabelschnur gestrichen werden, und ein wenig sollte in die Amnionhöhle injiziert werden, ohne sie zuzubinden. Nach 3 - 4 Tagen ist sie abgetrocknet, wird aber erst nach 30 Tagen (19 - 39) abgestoßen, was später ist als bei anderen Tieren.

**3. Behandlung von Krankheiten bei der Geburt:** Bei Kamelen treten gynäkologische Krankheiten abgesehen vom Abort in geringerem Ausmaß auf als bei Rindern. Ein paar Geburtsstörungen können bei gewölbttem Kopf und Hals und bei vorgelagerten Carpasteilen auftreten. Diese abnormen

Befunde können leicht entdeckt und behandelt werden. Die Position des Fötus ist in Ordnung und bedarf keiner Hilfe bei der Geburt, wenn drei Teile von zwei Vorderhufen und das Maul in der Vaginaöffnung wahrgenommen werden können. Man sollte untersuchen, wenn nach einer Reihe von Lippenaufwerfen die drei Teile immer noch nicht erscheinen. Die Hilfe kann leicht zu jeder Zeit einsetzen.

#### 8.5.5 Post-partum period

**1. The uterus restoration:** The uterus condenses with which the right horn may be touched and the left horn may be touched on its base by rectum examination at the 6th day past the parturition, the whole uterus may be touched half month later and the size and position restores to normal structure by 25-30 days past parturition.

The uterus wall is relative thickness at the 15th days, it is filled satiny for it is soft as well as hard with many horizontal folds on it and even clear at the junction between the uterus and horns as contracting. At the 30th days, the uterus wall is thicker than that in normal, its structure still don't restore and the folds withdraw. The uterus reconditions to the original feature until 40th days.

The uterine caudalis artery change finer as the uterus restoration, The pregnancy pulse disappear at the 3th days past parturition The empty and fetus-in horns artery restore to normal fineness at the 20-30th days.

#### 8.5.5 Periode post partum

**1. Wiederherstellung des Uterus:** Der Uterus geht zusammen, wobei am 6. Tag post partum durch rektale Untersuchung das rechte Horn und die Basis des linken gefühlt werden kann. Einen halben Monat später ist der ganze Uterus zu tasten. Seine Größe und Lage werden 25 - 30 Tage post partum normal.

Die Uteruswand ist am 15. Tag verhältnismäßig dick, fühlt sich seidenartig an; denn sie ist gleichzeitig weich und hart mit vielen horizontalen Falten. Sie ist bei Kontraktion sogar klar (???) an der Verbindungsstelle zwischen Hörnern und Uterus. Am 30. Tag ist die Uteruswand dicker als normal, ihre Struktur ist immer noch nicht wiederhergestellt, die Faltungen gehen zurück. Nach 40 Tagen bekommt der Uterus seine ursprünglichen Eigenschaften.

Die A. uterine caudalis wird zarter, wenn sich der Uterus wieder herstellt. Der Trächtigkeitspuls verschwindet am 3. Tag post partum. Die nun leeren Arterien und die Arterien im Horn, in dem der Fötus war (???), erhalten ihre ursprüngliche Feinheit in 20 - 30 Tagen zurück.

**2. Lochia:** It colors red-crown or black red scant mucus with a exclusion in volume of 30-150 ml at the first two days after parturition, in which there are some colloidal tissue fragments. To the 3-4 days, its color changes into slight red with abundant fluid in a little volume. By 5 days, the color changes from yellow to white with a little mucus existed in the vaginal orifice or connected on the clitoris and tail.

The exclusion of the lochia lasts about 22 days(10-45).

**3. Ovary:** The right ovary can be touched at the 3-5 days by rectum palpation and the left one may be found at 5-10 days.

The corpus luteum change to smaller up to 0.8-1.0cm and harder gradually with a uneven surface. The abortion process is very slow and lasts for a long duration up to 3-4 months even if the same in the corpus luteum abortion.

There is a follicle developing to the diameter of 1.1.4cm on the ovary in 33% females after 15-35 days of parturition.

**4. Lambing annually:** Forcing three females which have follicles developed on the 12, 18 and 40 days respectively after parturition to be mated, all of them ovulate and form corpus luteum but without pregnancy by rectum palpation. Even though we still consider that it is possible to mate some females and to lead lambing annually for raising the reproductive ability.

**2. Lochien:** Sie haben wenig schwarzbraun oder schwarzrot gefärbten Schleim zwischen 30 und 150 ml in den ersten zwei Tagen post partum, in dem einige kolloidale Gewebeteile schwimmen. Nach drei bis vier Tagen wird die Farbe hellrot mit reichlich Flüssigkeit in einem kleinen Raum. Nach 5 Tagen wird die Farbe gelb bis weiß. Es gibt noch etwas Schleim in der Vaginaöffnung oder an Klitoris und Schwanz.

Das Verschwinden der Lochien dauert etwa 22 Tage (10 - 45).

**3. Ovarien:** Das rechte Ovarium kann am 3. - 5. Tag rektal getastet werden und das linke nach 5 - 10 Tagen

Das Corpus luteum geht auf 0.8 - 1,0 cm zurück und wird allmählich härter mit ungleichmäßiger Oberfläche. Der Abstoßungsvorgang geschieht sehr langsam und dauert 3 - 4 Monate (*Rest des Satzes unverständlich im engl. Text*)

15 - 35 Tage post partum entwickelt sich bei 33 % der weiblichen Tiere ein Follikel mit 1 - 1,4 cm Durchmesser.

**4. Jährliche Geburten:** Drei weibliche Tiere, bei denen sich am 12. bzw. 18. bzw. 40. Tag post partum Follikel entwickelten, wurden zum Decken gezwungen. Alle ovulierten und bildeten ein Corpus luteum, wurden aber laut rektaler Untersuchung nicht trächtig. Trotzdem halten wir es für möglich, daß einige weibliche Tiere gedeckt werden und zu jährlichen Geburten gebracht werden können, um das Reproduktionspotential zu heben.

It has described above that 1/3 females have follicles developed by examination at the 35 days after parturition. In addition, the females which their newborn are death may take heat soon and lead to pregnancy after mating. In practice, annual lambing is very uncommon due to reasons as followed: i) The milk-stimulating hormone releasing hormone secretes more as the inducing of nursery which results in secretion decrease of the milk-stimulating controlling hormone. Any reasons which lead to the secretion decrease of the milk-stimulating controlling hormone may also result in the secretion decrease of the LHRH and subsequently repress the produce of the LH, so the follicle can not develop and the female do not accept mating. ii) Female condition is poor as parturition and nursery which may limit the development of the follicle. iii) The parturition takes place at the March, the follicle will develop at 15-35 days after the parturition and the uterus restores at 30-40 days. At this time, the heating of male starts to be finished and the mating ability reduced which result in the poor chances for females to be fertilized.

Regarding to reasons described above, it is feasible to make some females being pregnancy if through some ways. For example, to enhance the feed level to the females whose parturition will take place before middle March and to examine half month later or using reagent of sex gland stimulating hormone to promote the development of the follicle, subsequently to lead the females to be mated if the follicle develops well rectum palpation. In additional, the PG can promote the absorb of the corpus luteum pregnancy as well as the development of follicle and the uterus restoration. These techniques still have to be studied further for making lambing annually.

Oben wurde ausgeführt, daß 1/3 der weiblichen Tiere laut Untersuchung 35 Tage post partum Follikel ausgebildet hatten. Außerdem können Tiere mit verstorbenen Neugeborenen bald in Hitze geraten können und nach dem Decken tragend werden können. In der Praxis ist jährliches Gebären aus folgenden Gründen sehr ungewöhnlich.

i) Die milchstimulierenden Hormone setzten mehr Hormonsekrete frei als zu Beginn des Stillens, was zu einer Abnahme der Sekretion des Hormons führt, das die Milch stimuliert. Jeder Grund, der zur Abnahme der Sekretion des milchstimulierenden Kontrollhormons führt, kann auch zur Abnahme des LHRH führen und damit die Produktion von LH unterdrücken, so daß sich kein Follikel entwickelt und das weibl. Tier ein Decken nicht akzeptiert.

ii) Der Zustand des weibl. Tieres ist schlecht bei Geburt und Stillen, was die Entwicklung von Follikeln hemmen kann.

iii) Die Geburt ereignet sich im März. Der Follikel entwickelt sich 15 - 35 Tage nach der Geburt, und der Uterus bildet sich 30 - 40 Tage danach zurück. Zu diesem Zeitpunkt beginnt die Hitze der männlichen Tiere zu verebben und die Deckfähigkeit zu verringern, was zu geringen Chancen führt, daß das weibl. Tier fruchtbar wird.

Im Blick auf die beschriebenen Gründe ist es möglich, einige weibl. Tiere irgendwie trächtig zu bekommen. Zum Beispiel kann der Futterzustand der Tiere verbessert werden, deren Geburt vor Mitte März stattfinden wird und sie einen halben Monat später zu untersuchen oder ein die Geschlechtsdrüsen stimulierendes Hormon zu verwenden, das eine Entwicklung eines Follikels bewirkt und in der Folge zum Decken führt, wenn sich der Follikel gut entwickelt. Außerdem kann PG die Absorption des Corpus luteum aus der Trächtigkeit fördern und auch die Ausbildung eines Follikels und Rückbildung

des Uterus. Die Techniken müssen noch weiter untersucht werden, um zu jährlichen Geburten zu führen.

## CHAPTER 9

### CAMEL NUTRITION AND MANAGEMENT

#### 9.1 The nature characters of main camel raising regiog

The environment of the camel raising region is charaterrized geographically a feature with which the camel distribute region is just located on the band of the desert and semi-desert area in China. This area is mostly located on the north of the north-west and north of the china covering about 1,100,000 square kileimeter area and it maks up 11.4% of the land of china as a whole. The land of area is relatively flat with the altitude from 1000 meters to 1500 meters above sea level and some area in Caidamu of Qinhai province over 3000 meters. Most of the rivers flowing in the area is inner land river with or without water in any time therfore shortage of water is tipical. These areas include most of area of Xingjiang except the region of Artai, Hexi of Gansu, Caidamu of Qin hai and highlands of Mogolia.

## KAPITEL 9

# ERNÄHRUNG UND MANAGEMENT DES KAMELS

### 9.1 Charakteristika der Umwelt der wesentlichen Kamelzuchtgebiete

Die Umwelt der Kamelzuchtgebiete wird geographisch durch Merkmale bestimmt, die das Vorkommen der Kamele in China auf einen Streifen von Wüsten- und Halbwüstengebieten begrenzen. Diese Gebiete liegen meist im Norden oder Nordwesten Chinas und bestehen aus etwa 1.100.000 Quadratkilometer und machen 11,4 % der gesamten Landfläche Chinas aus. Die Gebiete sind verhältnismäßig eben und liegen zwischen 1000 und 1500 m Höhe über dem Meeresspiegel, einige Gebiete von Caidamu in der Provinz Qinghai über 3000 m. Die meisten Flüsse dieser gebiete sind Binnenflüsse, die nicht zu jeder Zeit Wasser führen. Daher ist Wasserknappheit typisch. Zu diesen Gebieten gehören die meisten Gebiete von Xingjiang außer den Gebieten um Artai, Hexi in Gansu, Caidamu in Qinghai und die Hochländer der Mongolei.

#### 9.1.1 Climate charaters

In general, average temperature of the Gebi where the camel mainly distributed is 0-2<sup>o</sup>c while the highest temperature of Tulufan basin is 14-16<sup>o</sup>Cin average. The big difference of the temperature between day and night as well as summer and winter are the common features of the the Gebi region. For instans, in Tulufan basin of Xingjiang the highest temperature may clime as high as 47.8<sup>o</sup>C in the summer and the lowest tmperature may fall down to -25<sup>o</sup>C during the winter. The frozen free time in the region is 140 day in average and the annual sun shining accumulation time is 3,000 houres a year. The evaperation volum is 20-30 times as much as the pricipitation in the region. This results in the extrime dry climate and scanty vigation over the camel raising region in China. The water supply is a vital factor which determin the forage growing over the region of the camel raising region. By conclusion, the climate of camel raising region in China is tipical inner-land climate which is with high evaperation and low precipitation, big difference of the temperature between day and night as well as summer and winter and extrim arid climate is an overall identity over the region.

#### 9.1.1 Eigenarten des Klimas

Im allgemeinen liegt die Durchschnittstemperatur der Gobi, wo die Kamele meist vorkommen, bei 0 ° - 2 °C, während die höchsten Temperaturen des Tulufanbeckens durchschnittlich 14 - 16 °C betragen. Gemeinsam hat die gesamte Gobiregion die großen Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht und Sommer und Winter. Zum Beispiel kann die Temperatur im Sommer im Tulufanbecken von Xingjiang auf 47,8 °C steigen, und im Winter kann sie auf - 25 °C fallen. Die frostfreie Zeit beträgt in der Region durchschnittlich 140 Tage, und die jährlichen Sonnenstunden klettern auf 3000. Die Verdunstung ist 20mal - 30mal so hoch wie die Niederschläge. Dies führt im Kamelzuchtgebiet Chinas zu einem äußerst trockenen Klima und zu spärlicher Vegetation. Die Wasserversorgung ist lebenswichtig. Sie bestimmt im gesamten

Kamelzuchtgebiet das Wachstum von Futter. Das Klima in der Kamelzuchtregion Chinas ist zusammengefaßt ein typisches Binnenlandklima mit großer Verdunstung bei geringen Niederschlägen, großen Temperaturunterschieden zwischen Tag und Nacht und Sommer und Winter. Das aride Klima ist kennzeichnend für die ganze Region.

#### 9.1.2 Charaters of the forage

The forage of desert and semi-desert region may be devided into the tene different classes among which the flat desert and semi-desert region is the main region for camel husbandry in the China. This type of the land makes up most camel husbandry area in China. The flat desert and semi-desert region can be also devided in to four defferent types by according to geographical identities.

##### 1. Sandy grazing land

A type of land which is covered by fixed or migrating sand hill. there is somewhere in the basin or nearby the desert lake a reboundent forage growing pasture ofeten presenting. The output of the forage in this type of pature varies great much based on the water sufficiency which may differ from place to place.

#### 9.1.2 Eigenarten des Futters

Das Futter der Wüste und Halbwüste kann in zehn verschiedene Gruppen unterteilt werden, wobei ebene Wüsten und Halbwüsten in China das wesentliche Kamelzuchtgebiet ausmachen. Dieser Landtyp ist für die Kamelzucht in China der übliche. Ebene Wüsten und Halbwüsten können in vier verschiedene Gruppen nach ihren geographischen Merkmalen unterteilt werden.

##### 1. Sandige Weide

Dieser Landtyp wird bedeckt durch feste oder wandernde Sanddünen. Oft gibt es in Senken oder in der Nähe eines Wüstensees ergiebiges Futterwachstum für das Grasen. Der Futterertrag auf diesen Weideböden variiert sehr stark und hängt von der Verfügbarkeit von Wasser ab, die von Ort zu Ort unterschiedlich ist.

#### *Grünfütterertrag in den Regionen (Quintal/Hektar)*

Ort	Ertrag
Zhenger	8.0-25.0
Hänge des Zhuengergebirges	3.7
Hexikorridor (NW-China), Westregion des Gelben Flusses	2.0-3.0
Alashan	3.0-4.0

#### Green forage out put of the pasture in the regions (Quintal/Hecter)

Place	Out put
Zhenger	8.0-25.0
Side of the Zhuenger Mountain	3.7
Hexi corridow	2.0-3.0
Alashan	3.0-4.0



## 2. Gebi pasture

The pasture is often seen mountain area and the forage of this type pasture is dominated by the pear (*Pyrus L.*). The height of vegetation is about 10-30cm and cover degree is about 5-20%.

The output of the green forage (Quintal/hectar)

Place	Output of the green forage
North side of Tian mountain	1.5-4.5
Zhuenger Mountain	2.1
Alashan	1.5-2.0
Mazun mountain	5.9

## 2. Weide in der Gobi

Die Weide befindet sich oft in Berggegenden, und das Futter dieses Weidetyps ist in erster Linie die Birne (*Pyrus L.*). Die Vegetation ist etwa 10 - 30 cm hoch und bedeckt 5 - 20 % der Fläche.

### *Ertrag an Grünfutter (Quintal/Hektar)*

Ort	Ertrag an Grünfutter
Nordseite des Tiangebirges	1.5-4.5
Zhuengergebirge	2.1
Alashan	1.5-2.0
Mazungebirge	5.9

## 3. Land pasture

The pasture is often distributed in the area of the Tian mountain, Zhunger Mountain and Helan mountain regions where the land quality is preference for the growth of forage. The forage in this type of the land is dominated by the Wormwood (*Artemisia L.*) bushes and some of other forage often seen in the arid mountain area. The average height of forage is 20-40cm with cover degree of 10-50%. This type of pasture is often used for spring pasture in the Xingjiang.

The output of the green forage (Quintal/Hectare)

Place	15.0-25.0
Gully of the Yili	8.8
Zhenger mountain area	15.0-17.0
Alashan	

## 3. Weide auf (fruchtbarem) Land

Diese Weideart kommt vor im Gebiet des Tiangebirges, des Zhungergebirges und des Helangebirges, wo der Boden für das Wachstum von Futter geeignet ist. Das Futter auf diesem Landtyp besteht hauptsächlich aus Wormwood-Büschen (*Artemisia L.*) und einigen anderen Futterpflanzen, die auch oft in trockenen Gebirgsgegenden anzutreffen sind. Das Futter wächst durchschnittlich 20 - 40 cm hoch und bedeckt 10 - 50 %. Diese Weideart wird in Xingjiang oft als Frühjahrsweide genutzt

### *Futterertrag (Quintal/Hektar)*

Ort	
Abflußtal des Yili	15,0 - 25,0
Zhengergebirge	8,8
Alashan	15,0 - 17,0

#### 4. Salinization and alkalin land

The pasture is often seen in the area nearby the salt lake and some other area with salinization and alkaline. The forage in the region is dominated by goosfoot (*Chenopodiaceae*), Tamarisk (*Tamarix L.*) and forage. The average height of the forage is 10-30cm with a cover degree of 20-50%.

The output of the green forage

place	Out put
Gully of the Yili	20-35.0
Alashan	3-25.0
Hexi corridor	15.0-33.0
Caidamu basin	17.6
Zhunger	19.5

#### 4. Versalzter und alkalischer Boden

Diese Weideart ist oft in der Nähe von Salzseen anzutreffen und in anderen versalzten und alkalischen Gebieten. Das Futter in diesen Gebieten wird bestimmt durch Goosfoot (*Chenopodiaceae*), Tamariske (*Tamarix L.*) und Futterpflanzen. Die durchschnittliche Höhe des Bewuchses beträgt 10 - 30 cm, und er bedeckt 20 - 50 %.

### *Ertrag an Grünfutter*

Ort	Ertrag
Abfluß des Yili	20 - 35.0
Alashan	3 - 25.0
Hexi corridor NW-China, Westgebiet des Gelben Flusses	15.0 - 33.0
Caidamubecken	17.6
Zhunger	19.5

#### 9.1.3 The main forage in the camel raising region

##### 1. Brief introduction of the Desert and semi-desert foragees

The region has few diversity of the forage. The goosfoot are dominant forage family in the area followed by some of the forage from Composite family. The rest of the foragees, such as some from caltrop family (*Zygophyllaceae*), Tamarisk, Buckwheat family (*Polygonaceae*), Lily family (*Liliaceae*), Forage, Legum and Sedge family (*Cyperaceae*), makes less important role on the pasture.

### 9.1.3 Das Hauptfutter in den Kamelzuchtgebieten

#### 1. Kurze Einführung in Futter der Wüste und Halbwüste

In den verschiedenen Gebieten unterscheidet sich das Futter nur unwesentlich. Die Goosfoot-familie dominiert, gefolgt von Futter aus der Composite-Familie. Die anderen Futterpflanzen auf den Weiden spielen eine weniger bedeutende Rolle. Dazu gehören zum Beispiel einige aus der Caltropfamilie (*Zygophyllaceae*), Tamariske, aus der Buchweizenfamilie (*Polygonaceae*), aus der Lilienfamilie (*Liliaceae*), Futterpflanzen, Leguminosen und die Seggenfamilie (*Cyperaceae*).

The arid and super arid bush or semi-bush are the main life form of the forage on the pasture and a few showing yearly growth or perenial life form. Since hot and arid environment, the forage on the pasture normally developes into a form of thich stem with thorn, special smell, sufficient milking containing and other charaters of the desert forage obtained. The camel usually eats part of the forage bercouse of high lignification of the forage. As above, goosfoot and lily family forage make up a core in the form of the pasture on the region along with some of the other foragees as a supplementation. 2.Goosfoot (*Chenopodiaceae*) the forage from this family, camel mostly like to eat, makes up 20-25% of the total grazing forage on the pasture. Those forage often seen on the pasture is *Salsola passerina*, *Sympegma regelili*, *Haloxylon ammodendron*, *Kochi prostrata*, *Kalidium gracila*, *Agriophyllum squarrosum*, *Corispermum*, *Nanophyton erinoceum*, *Ceratocarpus*, *Halimocnemis* and *Eurotia ceratoides*.

Compareaed with forage family those type of the forage contains high ash and lower ligid. The contents of those type of the forage are ash, 19.1%, crude proten, 11.1%, crude fat, 2.4% crude cellulose, 24.4%, Non-N substance, 43.0% respectively.

The forage in this family could be devided into three types according to its palatability, soft, semi-soft and dry type. The Soft type is those containing over 75% water and 30% ash. This type of the forage is the most common forage of its kind on the pasture which takes up 1/4 of the forage of this family. for instanse, *Salsola crassa*, *Suaeda corniculata*, *Anabasis*, *Kalidium*.

The dry type of the forage are those containing 50-60% in its blooming period, 30% ash. those type of the forage are *Salsola ruthenia*, *Salsola ruthenica*, *Kochia prostrata*, *Eurotia*, *Ceratocarpus*, *Camphorosma lessingii*.

The semisoft type is those which is in the middle of the above two in its charaters related those are: *Atriplex*, *Salsola richteri*, *Salsola rigida*, *Salsola subaphylla*, *Haloxylon persicum*, *Nanophyton erinaceum*.

The palatability of those forage very much depends on containing of the water and ash. Generally, the high water and ash containing forage camel dose not like eat but those forage will be improved in its palatability in the fall. Dry and semi-dry forage obtains a good palatability.

Trockene und halbtrockene Büsche oder Halbbüsche bilden die wesentliche Lebensform des Futters auf den Weiden. Einige wachsen jedes Jahr, andere haben perennierende Lebensform. Wegen der heißen und trockenen Umgebung entwickeln sich die Futterpflanzen zu wüstenypischen Futterpflanzen mit Stamm und Dornen, ausgeprägtem Geruch und ausreichend Saftgehalt. Das Kamel frisst gewöhnlich wegen der starken Verholzung nur einen Teil der Pflanzen. Wie erwähnt sind Goosfoot und die Lilienfamilie wesentlicher Bestandteil des Futters, andere Pflanzen dienen als Ergänzung.

**2. Goosfoot (*Chenopodiaceae*)**, das die Kamele am liebsten fressen, macht 20 - 25 % der gesamten Nahrung auf der Weide aus. Auf den Weiden sind oft anzutreffen *Salsola passerina*, *Sympegma regelili*, *Haloxylon ammodendron*, *Kochi prostrata*, *Kalidium gracilia*, *Agriophyllum squarrosum*, *Corispermum*, *Nanophyton erinoceum*, *Ceratocarpus*, *Halimocnemis* and *Eurotia ceratoides*.

Im Vergleich mit anderem Futter enthält diese Art von Futterpflanzen viel Asche und wenig Wasser. Der Aschegehalt beträgt 19,1 %, Rohprotein 11,1 %, grobes Fett 2,4 %, Rohzellulose 24,4 %, nicht stickstoffhaltige Substanzen 43,0 %.

Das Futter dieser Gruppe kann in die drei Geschmackstypen weich, halbweich und trocken eingeteilt werden. Zur weichen Gruppe gehören die Pflanzen mit mehr als 75 % Wasser und 30 % Aschegehalt. Dieser Futtertyp ist am verbreitetsten auf der Weide und macht 1/4 des Futters aus. Dazu gehören *Salsola ruthenica*, *Kochia prostrata*, *Eurotia*, *Ceratocarpus*, *Camphorosma lessingii*.

Zu den trockenen Futtertypen gehören die mit in der Blütezeit 50 - 60 % Wasser- und 30 % Aschegehalt. Dazu gehören *Salsola ruthenica*, *Kochia prostrata*, *Eurotia*, *Ceratocarpus*, *Camphorosma lessingii*. (sic)

Die halbweichen Typen liegen zwischen den oben genannten. Dazu gehören *Atriplex*, *Salsola richteri*, *Salsola rigida*, *Salsola subaphylla*, *Haloxylon persicum*, *Nanophyton erinaceum*.

Der Geschmack dieser Futterpflanzen hängt stark vom Wasser- und Aschegehalt ab. Allgemein fressen Kamele nicht so gern Futter mit hohem Wasser- und Aschegehalt. Diese Pflanzen werden jedoch geschmacklich im Herbst besser. Trockenes und halbtrockenes Futter schmeckt gut.

**3. Lily family** The forage of this family, especially those from the *Artemisia* is the main dependent of the forage for camel in the winter and early spring. Those kind of the forage normally contains a bitter and special smell. It is believed, on the other hand, that the forage has as good quality as the alfalfa and much better than the grass. The chemical contents of ash., crude protein, crude fat, crude cellulose, Non-N substance are 7.2%, 11.3%, 5.8%, 31.6% and 44.1% respectively. It may need to point out that there are no poison grass in those two families on the pasture.

**4. Other forages** which camel specially like to eat on the pasture

The favorable forages for camel on the pasture beside above are those *Tamarisk* of *Reaumuria soongorica*, *Tamarix spp.* from *Tamarisk* family and those of *Nitraria sibirica*, *Nitraria sphaerocarpa*, *Peganum harmala* from *Zygophyllaceae* family and the *Potania* and those of *Hedysarum scoparium*, *Caragana korshinskii*, *Caragana stenophylla*, *Alhagi pseudahagi*, *Halimodendron halodendron*, *Glycyrrhiza uralensis* from legume, and those of *Psammochloa mongolica*, *Phragmites communis*, *Calamagrostis epigejos*, *Achnatherum splendens*, from grass and those of *Calligonum mongolicum*, *Atraphaxis frutescens* from *polygonaceae* and *Allium mongolicum* from lily and *Iris lactea* and *Cynomorium songaricum*.

**3. Lilienfamilie:** Die Futterpflanzen dieser Familie, besonders *Artemisia*, sind Hauptnahrungsmittel des Kamels im Winter und zeitigen Frühjahr. Diese Futterart ist normalerweise bitter und hat einen besonderen Geschmack. Andererseits nimmt man an, daß dies Futter von so guter Qualität ist wie Alfalfa und viel besser als Gras. Die chemischen Bestandteile an Asche betragen 7,2 %, an Rohprotein 11,3 %, an grobem Fett 5,8 %, grobem Zellstoff 31,6 % und an nicht stickstoffhaltigen Substanzen 44,1 %. Es muß darauf hingewiesen werden, daß von diesen beiden Familien keine giftigen Pflanzen auf dem Weideland vorkommen.

**4. Andere Futterpflanzen,** die Kamele gern auf der Weide fressen.

Außer den oben genannten Futterpflanzen mögen Kamele folgende Pflanzen gern: Tamariske *Reaumuria soongorica*, *Tamarix spp.* aus der Tamariskenfamilie, *Nitraria sibirica*, *Nitraria sphaerocarpa*, *Peganum harmala* aus der Familie *Zygophyllaceae* und *Potania*, *Hedysarum scoparium*, *Caragana korshinskii*, *Caragana stenophylla*, *Alhagi pseudahagi*, *Halimodendron halodendron*, *Glycyrrhiza uralensis* (Leguminose), *Psammochloa mongolica*, *Phragmites communis*, *Calamagrostis epigejos*, *Achnatherum splendens*, von den Gräsern und *Calligonum mongolicum*, *Atraphaxis frutescens* aus *polygonaceae* und *Allium mongolicum* aus der Lilienfamilie, *Iris lactea* und *Cynomorium songaricum*.

9.2 Grazing

9.2.1 Grazing speed and behavior

## 1. Speed

The grazing speed of the camel on the summer pasture is generally one second per eating and while eating several times lift up its head for chewing and swallowing. In every five minutes the camel can eat and form five food packs. In the summer and fall the camel usually deating all day in order to depositeing enough food and energy in its body for harsh winter and early spring cinsumption. The grsazing speed is often determiend by the height of the grass, the climat preference, Generally, the higher grassand the better climate are, the quicker grazing speed they take.

## 2. Grazing behavior

Camel often take a squence of grazing when it is administrated on the pasture. The favorable forage wiil be taken first and then lift the head to choose the better part of the forage it eat in the mouth with lipes. Like the hors and sheep camel could eat the lower grass by cuting them at 2-3cm from ground and for some of bushes it can eat only the part which is tender. camel is grazed with continuously moving and often seperated each other with a distanse of 2-3m therefor the herd of camel may distributed in a fair big area on the pasture. Camel has a bility of choosing forage on the pasture it could find the forage they prefer from long distance.

## 9.2 Weideverhalten

### 9.2.1 Geschwindigkeit beim Weiden und Verhalten

#### 1. Geschwindigkeit

Die Weidegeschwindigkeit des Kamels auf der Sommerweide beträgt im allgemeinen eine Sekunde pro Aufnahme. Beim Fressen hebt das Kamel wiederholt seinen Kopf, um zu kauen und zu schlucken. Jeweils in fünf Minuten kann das Kamel fünf Nahrungspakete aufnehmen und formen. Im Sommer und Herbst frißt das Kamel gewöhnlich den ganzen Tag über, um ausreichend Nahrung und Energie in seinem Körper zum Verbrauch im harten Winter und das zeitige Frühjahr zu speichern. Die Weidegeschwindigkeit wird oft durch die Grashöhe und das vorherrschende Klima bestimmt. Im allgemeinen ist die Weidegeschwindigkeit bei hohem Grasstand und besserem Klima größer.

#### 2. Verhalten beim Weiden

Das Kamel ist wählerisch, wenn es auf die Weide gelassen wird. Das bevorzugte Futter wird zuerst aufgenommen, dann hebt es den Kopf, um den besseren Teil des Futters ins Maul zwischen die Lippen zu nehmen und zu fressen. Wie Pferd und Schaf kann das Kamel kurzes Gras fressen, indem es 2 - 3 cm über dem Boden abgerissen wird, bei einigen Büschen kann es nur die zarten Teile fressen. Das Kamel bewegt sich beim Weiden ständig und trennt sich von anderen bis zu einer Entfernung von 2 - 3 m (sic.; soll wohl km heißen. Anm. d. Übersetzers). Daher kann sich eine weidende Kamelherde über eine recht große Fläche verteilen. Kamele können beliebte Futterpflanzen auf der Weide aus großer Entfernung entdecken.

#### 3. Rest Behavior

In the different season or different climate camel will adopt a different rest and walking behaviors of which the direction is certain, for instance, in thehot summer the walking and rest direction is usally against the direction of sun and wind. In the suny and widless day camel like to rest on the dry and cool high llands or hill. In the clods day the direction will not be fixed. In the winter and early spring walking and rest direction they adopt is wise versa to that in the summer. In the raining or snowing day camel will adopt a direction along with the direction of wind ether in summer and winter.

Camel like to gethering in herd during the leisure time amd keep on the high lands in summer and gully in winter and early spring. Camel often returns to the pasture they used to graze even some times they are translated on the other pasture.

## 3. Verhalten in der Ruhe

Zu verschiedenen Jahreszeiten und bei unterschiedlichen Klimata verhält sich das Kamel bei der Ruhe und beim Gehen unterschiedlich. Dabei ist die Richtung festgelegt. So ist z. B. im

heißen Sommer der Körper beim Gehen und Ruhen gegen Sonne und Wind gerichtet. An windstillen sonnigen Tagen ruhen Kamele gern auf trockenem kühlen Land oder Hügeln. An nebligen Tagen ist die Richtung nicht festgelegt. Im Winter und zeitigen Frühjahr ist die Ausrichtung beim Gehen und Ruhen im Vergleich zum Sommer um 180 ° gedreht. Bei Regen oder Schnee paßt sich das Kamel in seiner Ausrichtung sowohl im Sommer als auch im Winter der Windrichtung an.

Kamele sind im Ruhezustand gern in Herden zusammen und halten sich dabei im Sommer auf höherem Gelände und im Winter und zeitigen Frühjahr in Senken auf. Sie kehren oft auf die Weideplätze zurück, an die sie gewöhnt sind, auch wenn sie auf andere Weiden getrieben wurden.

#### **4. Herding instinct and preventing**

The herding instinct of camel is not as strong as often seen in other animals, they form in 3-5 animals in a group during the grazing. The big herd will be formed if order from the herdsman is given. Female camel shows a strong herding instinct than that of male and its preventing behavior is also strong than that of males. Female will show aggressive when their newborns are hurt or interrupted by men or other animals.

#### **5. Out of yards and returning of yards**

The camel will follow a certain way when they out of yards and returning of Yards. The long cue will be formed in this circumstance.

#### **4. Herden-und Schutzinstinkt**

Der Herdeninstinkt ist bei Kamelen nicht so stark wie oft bei anderen Tieren. Sie bilden beim Weiden Gruppen von 3 - 5 Tieren. Eine große Herde bildet sich <nur> auf Veranlassung eines Hirten. Weibliche Kamele zeigen einen größeren Herdeninstinkt als männliche, auch ist ihr Schutzinstinkt stärker als bei männlichen Tieren. Weibliche Tiere werden aggressiv, wenn ihre Neugeborenen verletzt oder von Menschen oder anderen Tieren weggenommen werden.

#### **5. Weg aus den Pferchen und zurück**

Wenn Kamele ihre Pferche verlassen oder in sie zurückkehren, folgen sie festen Pfaden. Dabei gehen sie in langer Reihe hintereinander.

##### **9.2.2 Constitution of the camel herd**

The herds of the camel can be divided into reproduction herd and non-reproduction herds. The reproduction herd are made up of those of reproductive females in the age of 3-4 years, 1-2 years newborns and males. Each of the herds of the camel is usually as many number as 100 animals. Among which the reproductive females is 30-40, adult males is 1-2, castrated and riding camel is 2-3.

Non-reproductive herd is often made up of castrated animals, males in the age of 3-4 years and a few dried females. The size of the non-reproductive herd is 100-200. In some area with a good pasture the herds may be reach as big as 120-150 while some area the herds may be only as small as 60-70.

##### **9.2.2 Bildung von Kamelherden**

Kamelherden können unterteilt werden in der Fortpflanzung dienende und andere. Der Fortpflanzung dienende bestehen aus weiblichen Tieren im gebärfähigen Alter von 2 - 4 Jahren, den Neugeborenen von 1 - 2 Jahren und männlichen Tieren. Jede Kamelherde umfaßt bis zu 100 Tiere. Dabei sind 30 - 40 gebärfähige weibl. Tiere, 1 - 2 erwachsene männliche und kastrierte und 2 - 3 Reitkamele.

Eine nicht der Fortpflanzung dienende Herde besteht oft aus männlichen kastrierten Tieren im Alter von 3 - 4 Jahren und einigen trockenen weiblichen. Sie hat 100 - 200 Tiere. In Gebieten

mit guter Weide können die Herden bis zu 120 - 150 Tiere umfassen, während sie in anderen Gebieten nur 60 - 70 Stück stark sind.

#### 9.2.3 Grazing schem

Camel can adapt to varieouds of pasture bed or good and also can be grazed on the pasture which can not be used by other animals.

Selection of the winter and early spring pastures. The pasture for these two season are often selected in the area nearby the lakes of desert or gully of the moutain. in moutainouse area the pasture is selected on the sun slop of the moutain.

Summer and fall pasture selection. The summer and fall pasture are often selected those nearby the water and on the high lands wit good ventilation and cool environment. In the fall the camel have to be grazed on the pasture with good quality forage in order for the camel depositeing enough energy and fat in the body to cope with the lose of body condition durion the winter and early spring. The camel purely depends on the grazing will be take good after during the summer and fall especially those with newborns. Over grazoign has to be avoid in order to obtaining desirable economic returns and avoide the degeneration of the pasture.

### 9.2.3 Weideplanung

Kamele können sich guten oder schlechten Weiden anpassen und können sogar auf Gelände weiden, das nicht von anderen Tieren genutzt werden kann.

Auswahl der Weideplätze im Winter und zeitigen Frühjahr: Die Weiden für diese beiden Jahreszeiten werden oft so ausgewählt, daß sie in der Nähe von Wüstenseen oder Abflußrinnen von den Bergen liegen. Im Gebirge wird die Weide auf der Sonnenseite der Berge gewählt.

Auswahl der Sommern- und Herbstweideplätze: Diese werden oft in der Nähe von Wasser ausgewählt und auf hochliegendem Gelände mit guter Luftbewegung und kühler Umgebung. Im Herbst müssen die Kamele auf Plätzen mit guter Futterqualität grasen, damit sie genügend Energie und Fett im Körper speichern können, damit der körperlichen Verfall im Winter und zeitigen Frühjahr abgefangen werden kann. Da das Kamel ausschließlich vom Weiden lebt, kommt es bei guter Ernährung im Sommer und Herbst gut durch <den Winter>, besonders wenn es Neugeborene hat. Überweidung ist zu vermeiden, um wünschenswerte wirtschaftliche Ausbeute zu erzielen und Degeneration der Weiden zu vermeiden.

#### 1. Grazing in winter and spring

The time camel start to workig and the pasture quality begins to degradating and the female and male will gradually enter the repric=ductive season. Therefore keeping the camel in good condition and secuering the pregnancy is the priority of the grazing in this period. Selection of the good quality of pasture, well organizing the reproduction of the herds and keeping long enough grazing time in a day is the asurance of the high economic returns in coming year. Normally the female in heatseason may show poor apitite, the good vare of those animls are become very important. For those in pregnancy the low speed of walking towards the pasture and rest on the dry and warm place is the important measures to avoid abortion.

#### 2. Grazing in summer and fall

It is the time of fatenign animales by taking advantage of good quality of pasture. In the April when is the post parturation, the camel enters the time of shearing. The vermifuge, potent purgatives of chinese traditional medicin may given in thise time to increase their digestibility. Shearing is somehow eargent in the time, the work has to be finished in a short time. Agian the grazing pasture of summer and fall have to be arranged on the high lands to obtaining preference wind and coll.

### 1. Weiden im Winter und Frühjahr

In dieser Zeit beginnt das Kamel zu arbeiten, und die Qualität der Weiden beginnt abzunehmen. Die Tiere kommen allmählich in die Brunftzeit. Daher liegt die Priorität des Weidens in dieser Jahreszeit darin, die Tiere in gutem Zustand zu erhalten und Trächtigkeiten zu erhalten. Für die Sicherstellung guter wirtschaftlicher Ergebnisse im folgenden Jahr sind wichtig die Auswahl von Weiden guter Qualität, gute Organisation der Fortpflanzung in den Herden und Sicherstellung möglichst langer Weidezeiten pro Tag. Normalerweise hat ein

weibliches Tier in Hitze wenig Appetit, daher ist gute Qualität der Nahrung für diese Tiere besonders wichtig. Um bei trächtigen Tieren Aborte zu vermeiden, sind langsames Tempo auf den Wegen zu Weideplätzen und Ruhe an trockenen und warmen Plätzen wichtige Maßnahmen.

## **2. Weiden im Sommer und Herbst**

In dieser Zeit werden die Tiere fett, weil sie die gute Qualität der Weide ausnutzen. Nach dem Abkalben im April kommt das Kamel in die Schurzeit. Zur Verdauungsförderung können Wurmmittel und wirksame Purgativa aus der traditionellen chinesischen Medizin gegeben werden. Das dringend notwendige Scheren muß in kurzer Zeit erledigt werden. Und wieder müssen die Weideplätze des Sommers und Herbstes in höher gelegenen Gebieten so eingerichtet werden, daß sie vor Wind und Kälte geschützt sind (????).

### **3 Camel managment**

#### **3.1 Drinking**

##### **1. The *time* of drinking and drinking behavior**

Camel is not strict to quality of water, few water source in the desert area may be arranged for different herds at different time. In the drinking time the animals in poor condition or any disnormality have to be treated specially to assure sufficient taking of the water.

##### **2. Noticment**

1) The drinking frequency of the camel is normally once a day and even more in a hot days in the summer despite of some times every other day in the winter.

2) Making suure the quality of the water in the some area in the desert. The flowing water often treated in a good quality.

3) Controlling camel from eager drinking after being long time away from the water.

## **9.3 Management des Kamels**

### **9.3.1 Trinken**

#### **1. *Zeit* des Trinkens und Verhalten dabei.**

Das Kamel verhält sich hinsichtlich Wasserqualität nicht besonders eigen. Einige Wasserquellen in Wüstengebieten können mehreren Herden zu unterschiedlichen Zeiten dienen. Beim Trinken müssen Tiere in schlechtem Zustand oder solche mit unnormalen Eigenarten besonders behandelt werden, um sicherzustellen, daß sie genügend Wasser aufnehmen.

Zu beachten:

1) Normal ist einmal Trinken am Tag, an heißen Tagen im Sommer mehr, im Winter manchmal jeden zweiten Tag.

2) In Wüstengebieten sollte man sich von der Wasserqualität überzeugen. Fließendes Wasser hat oft gute Qualität.

3) Wenn das Kamel lange nicht getrunken hat, soll es an gierigem Trinken gehindert werden



## **2. Salt supplement**

Salt is the important substance which related to the metabolism of the camel. So supplement of salt is necessary to keep normality of the camel. The more intensive of work the more salt need to be supplemented.

### **9.3.2 Zufütterung von Salz**

Salz ist die wichtigste Substanz hinsichtlich des Metabolismus des Kamels. Die Ergänzung von Salz ist nötig, um das Kamel im Normalzustand zu erhalten. Je intensiver die Arbeit ist, desto mehr Salz muß zugefüttert werden.

## **3. Panitrating the nose**

The measure is often practiced in camel farm to make possible of controlling of camel. The place of panitration is at the 1cm above the bottom edge of the nose. After panitration the so called nose bar will put into the hole on which the strip will be administrated afterwards. See figure 9-2

## **4. Taming**

Taming is another step of controlling camel. Tamed camel shows better working ability than non-tamed camel.

The taming can be divided into two stages of early taming and late taming. The taming sequence are:

- 1). Let the panitratd camel get used to the headstall
- 2). Let the camel get used to and obey the orders. The laying down and standing up is the key orders for camel taming.
- 3) The loading taming often starts at the age of three and other taming for ploughing and drawing may start at the age of four.

### **9.3.3 Durchstechen der Nase**

Diese Maßnahme wird oft auf Kamelfarmen durchgeführt, um die Beherrschung der Tiere zu ermöglichen. Durchstoichen wird 1 cm über dem unteren Rand der Nase. Nach dem Durchstechen wird der sogenannte Nasenriegel in die Öffnung gesteckt, an dem dann die Führleine befestigt wird.. Siehe fig. 9- 2.

### **9.3.4 Zähmung**

Eine andere Maßnahme zur Beherrschung des Kamels ist seine Zähmung. Gezähmte Kamele zeigen bessere Arbeitsfähigkeit als nicht gezähmte.

Die Zähmung geschieht in zwei Schritten, der frühen und der späten Zähmung. Sie hat folgenden Ablauf:

- 1) Das Kamel gewöhnt sich an das Zaumzeug.
- 2) Das Kamel gewöhnt sich an Befehle und führt sie aus. Bei der Kamelzähmung sind Schlüsselbefehle, sich hinzulegen und aufzustehen.
- 3) Mit drei Jahren beginnt die Zähmung für das Lastentragen, andere Zähmungen wie für das Pflügen und Ziehen können mit vier beginnen.

### **9.3.5 Castration**

The stop bleeding in the castration is the key. At the moment the Non-opening and opening castration operations are considered as the scurable way to stop blood. The non-opening castration is suit for young and adult camel and opening castration is suit for aged camel.

Age and season: Castration may be implemented at the age from 4- 7 year old. The 5 year old is found a better time of castration. Before five years old the camel will show the slow development in its bone and muscle because of stop secretion of male sex hormones while after five the stop blood may be a main difficulty for castration.

The time of the castration may be in the clear day with sun shining. The some controlling and disinfection may be needed in the castration.

Noticements in the castration

- 1) Fasting a day before the castration. Intensively disinfecting all the instruments and operators themselves.
- 2) One cutting of skin is essential to obtaining the better result.
- 3) Maximum extension of the testicular cord when it is castrated.
- 4) Optimum length of the cut.

### 9.3.5 Castration

Entscheidend bei der Kastration ist, die Blutung zu stoppen. Zur Zeit werden nicht öffnende und öffnende Kastrationsoperationen für die sichersten gehalten, um Blutungen zu stoppen. Die nicht öffnende Kastration eignet sich für junge und ausgewachsene Kamele, die öffnende für betagte.

Alter und Jahreszeit: Die Kastration kann zwischen 4 und 7 Jahre alten Tieren durchgeführt werden. Fünf Jahre werden für das beste Alter dafür gehalten. Vorher entwickeln sich Knochen und Muskeln wegen des Aufhörens der Sekretion männlicher Geschlechtshormone langsamer, während nach dem fünften Jahr das Stoppen der Blutung das Hauptproblem bei der Kastration darstellen kann.

Die Kastration kann an einem klaren Tag bei Sonnenschein durchgeführt werden. Dabei sind Kontrolle und Desinfektion nötig.

Bei der Kastration zu beachten:

- 1) Vor der Kastration einen Tag fasten lassen. Alle Instrumente und die Operateure selbst gründlich desinfizieren.
- 2) Ein einziger Hautschnitt ist wichtig, um ein gutes Ergebnis zu erzielen.
- 3) Der Samenstrang (*testicular cord*) ist nach der Kastration so weit wie möglich zu dehnen.
- 4) Der Schnitt soll von optimaler Länge sein.

### 9.3.6 Custody and controlling

In the time of taming, working and diagnose, the custody and controlling of the camel is very important to keep away from any hurt or injuring by the camel. The farmers have developed a few methods for custody and controlling of the camel. Following it is going to introduce some often used in the farm.

#### 1. Custody

The custody of the aged camel is rather easier than young one. Men can be easily access the camel wbt holding the headstall. Accessing might go from the left side of the camel a strip may used to put on the nose of the camel then the tighten the strip and make the headstall. The detailed method of the tightening headstall is illustrated in the figure 9-3, 9-4 and 9-5.

For the young camel the controlling and custody may meet more difficulties than the aged camel. In the farm the strong strip and strong labors may need for the purpose. the detailed method is illustrated in figure 9-5,6,7,8,9,10,11,12.

### 9.3.6 Schutz und Beherrschung

Beim Zähmen, bei der Arbeit und Untersuchung sind Schutz und Beherrschung des Kamels sehr wichtig, um es vor Schaden und Verletzungen zu bewahren. Die Farmer haben einige Methoden zum Schutz und zur Beherrschung des Kamels entwickelt. Einige davon, die auf den Farmen benutzt werden, sind die folgenden:

### 1. Schutz

Ein betagtes Kamel zu schützen, ist viel leichter als ein junges. Menschen können sich dem Kamel leicht nähern, indem sie das Zaumzeug halten. Man kann sich von links nähern, ein Riemen kann über die Nase des Kamels gelegt und angezogen werden, und dann kann das Zaumzeug gelegt werden. Im einzelnen zeigen Fig. 9 - 3, 9 - 4 und 9 - 5 die Methode, das Zaumzeug zu befestigen.

Junge Kamele lassen sich schwieriger beherrschen und schützen als alte. Auf der Farm werden dafür starke Riemen und starke Arbeiter gebraucht. Die Methode im einzelnen zeigen Fig. 9 - 5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12.

#### 9.3.7 Marking and ear tag

In oder for well management of the camel, marking and ear tag are the impoirtant measurements in the farm. Teh method used in the farm are:

##### 1. Heating marking

This is the method often used in the camel farm. The heat position is usually on the left face of the camel. Marking is often take place in teh fall or Spring. The controlling of camel is a key step for the marking. Normally marking the camel will companed by setting a record of the individual. The document style ofen senn in the farm is as follow:

#### 9.3.7 Markierung und Ohrmarken

Für ein gutes Management des Kamels sind Markierungen und Ohrmarken wichtige Maßnahmen auf der Farm. Folgende Methoden werden auf der Farm eingesetzt:

### 1. Markierung der Hitze

Diese Methode wird auf Kamelfarmen oft verwendet. Die Hitze position befindet sich gewöhnlich auf der linken Gesichtshälfte des Kamels. Die Markierung geschieht oft im Herbst oder Frühjahr. Die Beherrschung des Kamels ist ein wichtiger Schritt für die Markierung. Normalerweise geht mit der Markierung ein Eintrag in das Verzeichnis jedes einzelnen Tieres einher. Auf den Farmen sieht man oft Dokumentationen in der folgenden Art.

S	No	Name	Color	Charct	Breed	Pedigree			
						Sir		Dam	
						Mark	Breed	Mark	Breed
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								

**Tab. 9 - 1 Verzeichnis junger Kamele**

Geschlecht (m oder f), Geburtsdaten der Population

m/ f	Nr.	Name	Farbe	Merk male/ Eigen schaf- ten	Rasse	Abstammung			
						Vater		Mutter	
						Mark	Rasse	Mark	Rasse
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								

#### 2. Ear tag

The method is exactly the same with the one often administering on other animals which use the tag with several numbers putting on the ear of the animal.

#### 9.3.8 Constructing the barn

The camel barn is rare in most of the farm in China, but recently as the development of the economics and also for the better economic returns from the camel production more and more camel farmers are begin to considering construction the camel barn for better management and keeping camel warm in the harsh winter. The style of the barn is in common in many aspects for which the barn will serve the better environment for animals in the harsh winter and early spring to keep away from attack of strong wind and cold weather. In some region the weather may not go too cold and only the wind is the main consideration, in this case the yard with high wall may be considered. Reproduction season is the key period for the females and newborns, therefore the barn may be needed for those animals in any condition.

## 2. Ohrmarke

Die Methode ist identisch mit der, wie sie oft bei anderen Tieren angewendet wird, wobei eine Marke mit eingepprägten Zahlen am Ohr des Tieres befestigt wird.

#### 9.3.8 Bau des Stalles

Ställe für Kamele sind auf den meisten Farmen Chinas selten, aber mit der Wirtschaftsentwicklung in der jüngsten Zeit und mit dem Ziel, bessere wirtschaftliche Erträge aus der Kamelproduktion zu erzielen, beginnen immer mehr Kamelfarmer, über den Bau von Kamelställen mit dem Ziel besseren Managements und besseren Schutzes für die Kamele im harten Winter nachzudenken. Die Bauweisen der Ställe haben gemeinsam zum Ziel, von den Tieren im harten Winter und zeitigen Frühjahr Stürme und Kälte fernzuhalten. In einigen Gebieten wird das Wetter nicht allzu kalt, nur der Wind muß beachtet werden. In diesem Fall ist eine Einfriedung mit einer hohen Mauer in Betracht zu ziehen. Die Gebärdzeit ist für weibliche Tiere und Neugeborene die entscheidende Zeit. Daher wird für diese Tiere unter jeder äußeren Bedingung ein Stall gebraucht.

## 9.4 Management for Drought power camel

### 9.4.1 Adequat pads for the camel for working

The camel used for differnt working purpose such as riding, loading and drawing, therefore preparethe adequat pad for the camel are the precondition for netter working result. The diferent pads used for the diferent purposes are illustrated in the figure 9-13,14,15 in coresponding to loading,drawing repectively.

### 9.4.2 Fast

Fast is often used to maintain the better body shap of the camel for working. In the farm the farmer may take a measure of fasting for the camel before it may put into use. Fast gernerally start from the middle of October when the body condition of the camel mat excecc to the preferenc. The aproach of the fasting is to controll the camel in the early morning to keep away from the drinking and eating untill the preference of the body shap may meat.

## 9.4 Management des Arbeitskamels

### 9.4.1 Angemessene Polsterungen für das Arbeitskamel

Kamele, die für verschiedene Arbeitszwecke wie für Reiten, Tragen und Ziehen eingesetzt werden, brauchen als Voraussetzung für bessere Arbeitsergebnisse angemessene Polsterungen. Verschiedene Polsterarten für unterschiedliche Zwecke zeigen die Figuren 9 - 13 bis 15 hinsichtlich Tragen und Ziehen.

### 9.4.2 Fasten

Oft läßt man das Arbeitskamel fasten, um es in guter Körperform zu halten. Auf der Farm kann der Farmer das Kamel fasten lassen, ehe er es einsetzt. Das Fasten beginnt im allgemeinen Mitte Oktober, wenn der körperliche Zustand des Kamels die Idealform übertrifft. Es wird so durchgeführt, daß man das Kamel am frühen Morgen vom Trinken und Fressen fernhält, bis seine Körperform den gewünschten Zustand erreicht hat.

### 9.4.3 Noticments in working

The loading camel in the dersert area normally working seven horures a day from four clock in the afternonn until eleven o'clock in the midlle night. The loading camel usually put on the pasture after working untill foure o'clock on next day afternonn. The loading wieght is based on the body size and body conditions of the animal. The loading and disloading place has to be in the flat area so that the camel can be laid down without any hurt injouring. Before every loading, the back of the camel has to be carefully cleaned so that there would be not any substance left on the back which uually course some degrees of hurt and injouring. Suitabl loading pads are essential to ontain desireable working efficiency. The packs has to be well loaded on and it would not any shaking during the waling. Loading camels are usually lined up in the cue. The camels have to be trained for better walking pace in copingwith other camels in the cue.

Drinking is taking place before the loading, any type of the dring during the loading have to be avoided. In the long distance loading the weight of the pack has to be changed based on the changing of the body size of the camel. In a very hot day the camel may rest for one and two hours then administrated for drinking. But in the cold day the pad will not be disloadied when it is in rest. If the camel loading on the pebble road the hoof glove may need for preventing from the hurt and injouring by the pebble.

### 9.4.3 Bei der Arbeit zu beachten

Das Lastkamel in der Wüste arbeitet normalerweise am Tag sieben Stunden, und zwar von 4 Uhr nachmittags bis 11 Uhr in der Nacht. Das Lastkamel läßt man gewöhnlich bis vier Uhr am nächsten Tag weiden. Die Belastung richtet sich nach Körpergröße und Körperzustand der Tiere. Der Belade- und Entladeplatz muß glatten Untergrund haben, so daß sich das Kamel keine Verletzungen beim Niederlegen zuzieht. Vor jedem Beladen muß der Rücken des Kamels sorgfältig gesäubert werden, damit keine Fremdkörper auf dem Rücken bleiben, die sonst schmerzen und zu Verletzungen führen. Passende Ladepolster sind erforderlich, um die gewünschte Leistung zu erzielen. Die Lasten müssen gut gepackt werden, damit sie während

des Gehens nicht verrutschen. Lastkamele sind gewöhnlich hintereinander angeordnet. Die Kamele müssen für einen guten Marschschritt geschult werden, damit sie mit anderen Kamelen in der Reihe Schritt halten können.

Vor dem Beladen werden die Tiere getränkt, und jegliche Art von Trinken ist während des Beladens zu vermeiden. Auf lange Strecken muß das Lastgewicht auf Grundlage der sich verändernden Körpergröße des Kamels verändert werden. An sehr heißen Tagen kann man das Kamel ein oder zwei Stunden ruhen und trinken lassen. An kalten Tagen wird die Last bei der Rast nicht abgenommen. Wenn das Kamel unter Last auf steinigem Grund geht, kann der Hufschuh nötig werden, um Schmerzen und Verletzungen durch Steine zu vermeiden.

#### 9.4.4 Supplement during the working

Some of the specialized loading camels are usually fed by loadsman and few time on the pasture. It is, on the other hand, that the camel purely depends on the pasture the supplement is needed in the winter and early spring.

##### 1. Diets and rationing

The supplement feeds used in the barn and yard when the supplement is needed are divided into concentration and crude feeds. The crude feeds are:

- 1) Straw and chaff, including crop straws.
- 2) Hay, including dried alfalfa, pasture grass and legume straws.
- 3) Others including carrots, silage and potatoes.

The concentration are :

- 1) crops of wheat, barley, maize and some soybeans.
- 2) Agro-byproducts
- 3) mineral powder bone and salt.

Above feeds are needed to rationing when it is fed to animals. The following ration is usually used in the camel supplement diet.

Table 9-2 The ration diet of the camel

Body weight (Kg)	Working intensity	Ration		
		Crude(Kg)	Concentrate	Salt
450	heavy	16	1.5	30
	moderate	16	-	30
500	heavy	17	1.5	30
	moderate	17	-	30
550	heavy	18	1.5	30
	moderate	18	-	30
600	heavy	19	2.0	40
	moderate	19	-	40
650	heavy	21	2.0	40
	moderate	21	-	40
700	heavy	22	2.0	40
	moderate	22	-	40

#### 9.4.4 Zusatzfütterung während der Arbeit

Einige spezielle Lastkamele werden gewöhnlich von ihren Führern (*loadsman*) gefüttert, nur selten auf der Weide. Wenn andererseits das Kamel ausschließlich von der Weide abhängt, muß im Winter und zeitigen Frühjahr zugefüttert werden.

##### 1. Nahrung und ihre Zuteilung:

Die in Stall und Pferch bei Bedarf benutzten Zusatzfutter werden unterteilt in Konzentrate und Rauhfutter.

Rauhfutter sind:

- 1) Stroh und Häcksel einschließlich Stroh verschiedener angebauter Pflanzen
- 2) Heu einschl. getrocknetem Alfalfa, Gras von der Weide und Stroh von Leguminosen
- 3) anderes wie Möhren, Silage und Kartoffeln

Konzentrate sind:

- 1) geernteter Weizen, Gerste, Mais und einige Sojabohnen
- 2) Nebenprodukte aus der Landwirtschaft
- 3) pulverisierte Mineralien, Knochen und Salz

Die genannten Futterstoffe müssen bei der Verfütterung an die Tiere zugeteilt werden.

Folgende Rationen gelten normalerweise bei der Zusatzfütterung von Kamelen:

**Tafel 9 - 2 Zugeteilte Rationen für Kamele**

Körpergewicht in kg	Arbeitsbelastung	Ration		
		Rauhfutter in kg	Konzentrate	Salz
450	hoch	16	1.5	30
	mäßig	16	-	30
500	hoch	17	1.5	30
	mäßig	17	-	30
550	hoch	18	1.5	30
	mäßig	18	-	30
600	hoch	19	2.0	40
	mäßig	19	-	40
650	hoch	21	2.0	40
	mäßig	21	-	40
700	hoch	22	2.0	40
	mäßig	22	-	40

## 2.Feed methodology

Thesupplements are given three times a day in gernal but there is still some variety in times of feeding and ration innovations by considering the body condition and working intensity. The concetrate are normally given before the working while the crude is given in the night after the working. For the salt and powder bone have to be given in *ad libidum*. animals should give full drinling after the working and do not force them away from the water source.

## 2. Fütterungsverfahren

Die Zusatzfutter werden im allgemeinen dreimal täglich gegeben. Es gibt jedoch Unterschiede in den Fütterungszeiten und Neuerungen bei den Rationen, indem die körperliche Verfassung und die Arbeitsintensität berücksichtigt werden. Konzentrate werden normalerweise vor der Arbeit gegeben, Rauhfutter in der Nacht nach der Arbeit. Salz und Knochenmehl müssen *ad libidum* gegeben werden. Nach der Arbeit sollte den Tieren Gelegenheit gegeben werden, sich sattzutrinken, man darf sie nicht von der Tränke wegtreiben.

## 9.5 Management of the breeding camel

### 9.5.1 Sir management

Better management of the sir may obtain better breeding result of the population and maintaining the vigorous libidom as well as preference body conformation. The higher pregnant rate also depends on the better management of the sir. Over feeding and poor feeding both will cause the certain problems in terms of the breeding.

Male camel in the beginning of the breeding season shows strong sexuality and its appetite will go down simultaneously. Excessive energy consumption is also seen in this stage. In order for obtaining better breeding in coming forth the better management is needed in the practice. The supplement is often given starting from the early november when the camel is at the beginning of the breeding season. In the December when the breeding season is in the heat the diet of the sir has to be maintain high in terms of nutrition and the diet may have some variety to keep camel in high appetite. Since the time of the breeding season is just in the winter, some of the mineral tractment and vitamin may be needed in the diet.

The sirs are normally grazing on the better pasture so it would not need supplement in the general. But in a disaster year the pasture is not as good as normal. So the supplement are specially needed in the time. The volume of the supplement are given based on the body size and body weight as illustrated on the table 9-2.

In the breeding herd the ratio of the male and female is 1:25-30 plus a young male or supplement. For some of the aggressive male the mouth controller may be implemented so as to avoid the hurt or injuring of people in the time of reproductive season.

After the breeding season the male will be put in to the herd of castrated camel and begin to shearing the hair and enter the summer and spring season management period.

## 9.5 Management des Zuchtkamels

### 9.5.1 Management der Vatertiere

Besseres Management der Vatertiere kann dazu beitragen, bessere Zuchtergebnisse in der Population zu erzielen und sowohl Geschlechtskraft (*vigorous libidom*) als auch erwünschte Körperform zu erhalten. Höhere Trächtigkeitsrate hängt auch mit besserem Management der Vatertiere zusammen. Überfütterung und schlechte Fütterung führen zu bestimmten Problemen bei der Zucht.

Das männliche Kamel weist zu Beginn der Deckzeit ein starkes Sexualverhalten auf, und gleichzeitig sinkt sein Appetit. In diesem Stadium ist auch ein sehr hoher Energieverbrauch zu beobachten. Um zu besseren Zuchtergebnissen zu kommen, ist in der Praxis besseres Management vonnöten. Zusatzfütterung wird oft ab Anfang November gereicht, wenn das Kamel am Anfang der Deckzeit steht. Wenn im Dezember die Deckzeit auf ihrem Höhepunkt ist, muß der Nährstoffgehalt des Futters für das Vatertier hoch sein, gleichzeitig muß es abwechslungsreich sein, um den Appetit des Kamels zu erhalten. Weil die Deckzeit genau im Winter liegt, sind Spurenelemente (*miner tractment*) und Vitamine mit der Nahrung aufzunehmen.

Die Vatertiere weiden normalerweise auf besseren Weiden, so daß sie im allgemeinen kein Zusatzfutter benötigen. Doch in trockenen Jahren sind die Weiden nicht so gut wie sonst. Daher sind in solchen Jahren Zusatzfutter besonders nötig. Die Menge der Zusatzfutter richtet sich nach Körpergröße und Gewicht wie in Tab. 9 - 2 gezeigt.

In einer Zuchtherde beträgt das Verhältnis männlich zu weiblich 1 : 25 bis 1 : 30. Dazu kommt ein junges männliches Tier zur Ergänzung. Bei aggressiven männlichen Tieren kann ein Maulgatter angelegt werden, um Verletzungen von Menschen in der Decksaison zu vermeiden.

Nach der Deckzeit wird das männliche Tier in eine Herde kastrierter Tiere gegeben, und zwar zu Beginn der Schurzeit im Frühling und Sommer.

### 9.5.2 Dam management



Reproduction of the better offsprings of the camel, like one in other animal, the beginning stage even in the embryo stage is vital. So the better management of the dam in its pregnancy period determines the quality of the offspring in coming generation. When the female is in pregnancy, its activity is become quit and the appetite drops down simultaneously. The reproduction season of camel is in the time of early spring when the pasture is in dried period. The female has to bear the burden of the congestion and in the same time the female has to nurse the young of last generation. The harsh condition has made the even difficulty circumstances in the time to female. Therefore the grazing the female in the better pasture and giving a necessary supplement is essential to meet deficiency of the nutrition from pasture.

The lactation period of the camel will dry up in the May or early June. The partition of the herd is important in the management of the female at this stage.

Abortion, especially in June and July, is rather serious in camel compared with the horse and other animals. The sudden shock and mounting by other males may cause the abortion occasionally. So the pregnancy diagnosis is considered for the better management after the heat or mating for females.

Working intensity has to be decreased for those in the pregnancy. In the early congestion period the female has to be avoided to any type of the working and in the practice later 15 days of the mating it may be pointed in the light working until the six month of the pregnancy.

#### 9.5.3 The management of the nursery camel

Camel has very strong maternity after a few days of parturition during which it may refuse to eat and stay with the newborn for several days. So the supplement at the time is very important of course for maintaining better body condition and better lactation ability. The nursery camel is often grazing on the better pasture and if not possible the supplement is needed. Normally a nursery camel feeds a concentration 1-2Kg and the forage 3-5Kg a day respectively.

The herd of the nursery camels have to be transmitted in time to the better pasture before the May when the spring pasture may be empty. The camel has to be administered the water for drinking every day. In some of the high milking production camel the milking may be implemented in every morning. In some cases the camel may refuse to nurse the young then the force may be implemented to make possible of the access by the young.

### 9.5.2 Management der Muttertiere

Für die Geburt besserer Nachkommen ist beim Kamel wie bei anderen Tieren das Anfangsstadium sogar im Embryonalzustand vital. Daher entscheidet besseres Management der Muttertiere während der Trächtigkeit die Qualität der Nachkommen in der folgenden Generation. Wenn das weibl. Tier tragend ist, wird es in seiner Aktivität ruhiger und langsamer, gleichzeitig sinkt sein Appetit. Die Geburtszeit liegt bei Kamelen im zeitigen Frühjahr, wenn die Weiden ihre Trockenperiode haben. Die weiblichen Tiere müssen die Last der Kongestion ertragen und gleichzeitig die Jungen des letzten Jahres säugen. Die harten Umweltbedingungen machen alles in dieser Zeit für die weiblichen Tiere noch viel schwieriger. Daher ist es wichtig, die weibl. Tiere auf besseren Weiden grasen zu lassen und notwendige Zusatzfütterungen zu geben, um die Mängel der Weideernährung abzufangen.

Die Laktationszeit des Kamels läuft im Mai oder frühen Juni aus. Für das Management der weiblichen Tiere ist in diesem Stadium die Teilung der Herde wichtig.

Aborte sind besonders im Juni und Juli beim Kamel viel ernster zu nehmen als beim Pferd und anderen Tieren. Gelegentlich kann plötzliches Erschrecken und das Aufsteigen von anderen männlichen Tieren einen Abort auslösen. Daher gehört zum guten Management die Trächtigkeitserkennung nach der Hitze oder nach dem Decken.

Für tragende Tiere muß die Arbeitsintensität gesenkt werden. Zu Beginn der Kongestionsperiode ist das weibliche Tier von jeglicher Art Arbeit fernzuhalten. In der Praxis wird ihm 15 Tage nach dem Decken bis zum sechsten Monat der Trächtigkeit nur leichte Arbeit zuwiesen.

#### 9.5.3 Management des säugenden Kamels

Das Kamel entwickelt wenige Tage nach der Geburt starkes Mutterverhalten, bei dem es manchmal nicht frißt und mehrere Tage bei dem Neugeborenen bleibt. Daher ist

Zusatzfütterung in dieser Zeit natürlich sehr wichtig, um eine gute körperliche Verfassung und hohe Laktationsfähigkeit zu erhalten. Das säugende Kamel soll auf besseren Weiden grasen, wenn das nicht möglich ist, wird Zusatzfütterung nötig. Normalerweise erhält ein säugendes Kamel täglich 1 - 2 kg Konzentrate und 3 - 5 kg Futter.

Die Herde mit säugenden Kamelen muß rechtzeitig vor Mai auf bessere Weiden geleitet werden, wenn die Frühjahrsweiden leer sind. Die Kamele müssen täglich getränkt werden. Bei Kamelen, die viel Milch geben, kann jeden Morgen gemolken werden. Wenn sich in einigen Fällen Kamele weigern, ihr Junges zu säugen, kann Gewalt angewendet werden, um dem Jungen Zutritt zu ermöglichen.

#### 9.6 The management of young camel

##### i) Growth and development of the young camel

The growth and development of the young camel are similar to the other livestock which exhibits the feature of faster growth of leg bones in the early stage. This results in bigger head, longer legs, shorter body skeleton, shallower chest, narrower back and higher croup. After then, the growth in length is dominant and is followed by the rapid growth of depth and width.

The growth speed in the first year maintains in the highest. Therefore, the management of the young camel is very important.

#### 9.6 Management des jungen Kamels

##### i) Wachstum und Entwicklung des jungen Kamels.

Wachstum und Entwicklung des jungen Kamels ähneln anderen Tieren, die in einem frühen Stadium ein schnelles Wachstum der Beinknochen aufweisen. Dies führt zu einem großen Kopf, langen Beinen, kurzem Körperskelett, flacher Brust, schmalem Rücken und hoher Kruppe. Danach dominiert das Längenwachstum, gefolgt von schnellem Wachstum in die Tiefe und Breite.

Am größten ist die Wachstumsgeschwindigkeit im ersten Lebensjahr. Daher ist das Management des jungen Kamels sehr wichtig.

Figure 9-16 The comparison of body conformation between the young and adult camel

Fig 9 - 16 Vergleich des Körperbaus zwischen jungem und erwachsenem Kamel

##### ii) The care of the newborn in the early stage

The newborn in the early stage is lower in the body weight with the average of 35-45 Kg and some of the body weight may reach as big as 60Kg. This weight is accounted only about 5-7% of the weight of their mother while in horse the weight of the newborn is about 9-11% of their mother's body weight. From this point of view the newborn of the camel has to be taken good care in the early stage to obtain better development in the later. The newborn in the first few days could not stand steadily and the regulation of its body temperature and other mechanism are not fully accomplished. So birth place of the camel has to be clean, dry and keeping warm.

The first sucking with an assistance normally in 2-3 hours after birth and second is in the 3-4 hours after the birth. The following sucking would be made by the camel itself. For some of the high milking camel the excess amount of the milk has to be milked out by farmer in every morning to avoid disorder of the digestion.

##### iii) Weaning and management of the young camel

The newborn after 10 days of parturition may walk in the field for training. By one month the camel may put on the headstall and begin to graze on the pasture. By the four month the young camel may begin to hold with headstall for training and milking.

The digestibility to milk in the newborn is relative high and it will reduce as the age increases. That indicates that the enzyme activity changes to adapt to use the plant feeds.

##### ii) Sorge für das Neugeborene im Frühstadium

Das Neugeborene wiegt zunächst nur 35 - 40 kg, nur manchmal bis 60 kg. Dieses Gewicht macht nur 5 - 7 % des Gesamtgewichts der Mutter aus. Beim Pferd liegt der Anteil zwischen 9 und 11 %. Aus diesem Gesichtswinkel muß für die neugeborenen Kamele in der ersten Zeit gut gesorgt werden, um eine spätere gute Entwicklung sicherzustellen. In den ersten Tagen steht das Neugeborene noch unsicher, und die Regulierung der Körpertemperatur und andere Mechanismen sind noch nicht voll entwickelt. Daher muß der Geburtsplatz des Kamels sauber und trocken sein und warm gehalten werden.

Zum erstenmal wird 2 - 3 Stunden nach der Geburt mit Hilfe zum Säugen angesetzt, zum zweitenmal 3 - 4 Stunden nach der Geburt. Später saugt das Kamel selbst. Bei einigen Kamelen, die viel Milch geben, muß jeden Morgen der überschießende Milchertrag vom Farmer ausgemolken werden, um Störungen <der Verdauung> zu vermeiden.

### iii) Entwöhnung und Management des jungen Kamels

Zehn Tage nach der Geburt darf das Neugeborene auf dem Feld zur Übung laufen. Mit einem Monat kann ihm Zaumzeug angelegt werden, und es kann beginnen, auf der Weide zu grasen. Mit vier Monaten kann man das junge Kamel am Zaumzeug zur Erziehung und für das <spätere> Melken halten.

Die Neugeborenen verdauen die Milch verhältnismäßig gut. Das verringert sich mit zunehmendem Alter. Das deutet darauf hin, daß sich die Enzymaktivität ändert, um sich der Verwertung von Pflanzennahrung anzupassen.

Table 9-3. The digestibility to nutrients in milk of young camel in different month

days	dry matter	arsh	OM	Protein	Fat	NFE	Cellulose
20-30	98.81	93.92	99.04	99.20	99.42	98.46	60
60-70	87.41	61.99	88.62	91.12	98.69	87.70	60.84
180-190	68.13	54.25	69.71	71.78	79.99	73.27	62.44

**Tafel 9 - 3 Verdauung von Nährstoffen der Milch beim jungen Kamel in verschiedenen Monaten**

Tage	Trocken-substanz	Asche	Org. S.	Protein	Fett	N-freie Subst.	Zellulose
20-30	98.81	93.92	99.04	99.20	99.42	98.46	60
60-70	87.41	61.99	88.62	91.12	98.69	87.70	60.84
180-190	68.13	54.25	69.71	71.78	79.99	73.27	62.44

Org.S. = Organische Substanzen  
N-freie Subst = Stickstofffreie Substanzen

=====

## *ZUR ÜBERSETZUNG DES KAMELBUCHES:*

DER ÜBERSETZER IST WEDER TIERARZT NOCH TIERZÜCHTER. FÜR DIE ÜBERTRAGUNG INS DEUTSCHE LIEGT EINE ENGLISCHE ÜBERSETZUNG DES CHINESISCHEN TEXTES VOR. DA ERSTENS DER ÜBERSETZER INS DEUTSCHE NICHT FACHMANN IST UND ZWEITENS DER ENGLISCHE TEXT SPRACHLICH NICHT IMMER VERSTÄNDLICH IST, AUCH ERHEBLICHE LÜCKEN AUFZUWEISEN SCHEINT, IST ES WOHL UNERLÄSSLICH, DIE ORIGINALFASSUNG DER ÜBERSETZUNG INS ENGLISCHE, SO WIE SIE AUF DISKETTE AUS LANZHOU MITGEBRACHT WURDE, IN KLEINDRUCK MIT AUFZUNEHMEN, UM EINE FACHLICHE DURCHSICHT ZU ERMÖGLICHEN.

ABBILDUNGEN, ZEICHNUNGEN, GRAFIKEN WURDEN NICHT MIT AUFGENOMMEN, WEIL DIE QUALITÄT DES DRUCKS IM ORIGINALBUCH EIN ERKENNEN KAUM MÖGLICH MACHT.

GOTTFRIED HENTSCH, AUGUST 1995