

Yakhaltung

Teil I: Der Yak in Zentralasien

Teil II: Yakhaltung in der Schweiz

Semesterarbeit
WS 1999/2000



von Isabel Hossle

bei Prof. Dr. B. Lehmann

betreut durch Dipl. Ing.-agr. Christine Rudmann

Inhaltsverzeichnis

Teil I: Der Yak in Zentralasien

1	Allgemeine Angaben zum Yak.....	5
1.1	Bedeutung der Yakhaltung für das zentralasiatische Hochland	5
1.2	Zoologische Klassifikation	5
1.3	Wildyak (<i>Bos mutus</i>)	6
1.4	Hausyak (<i>Bos grunniens</i>)	7
1.4.1	Ursprüngliche Verbreitungsgebiete – Zentralasiatisches Hochland	8
1.4.2	Ausweitung der Haltungsgebiete	10
2	Anatomische und physiologische Daten	12
2.1	Aussehen, Skelett	12
2.2	Haut und Behaarung	14
2.3	Bewegungsapparat	15
2.4	Sinnesorgane	15
2.5	Atmung.....	15
2.6	Blut und Kreislauf	16
2.7	Futteraufnahme und Verdauung.....	16
2.8	Fortpflanzung	17
3	Haltung.....	21
3.1	Fütterung.....	21
3.1.1	Weidegebiete und Futterpflanzen.....	21
3.1.2	Saisonales Futterangebot	21
3.1.3	Futtersuche und -menge	23
3.1.4	Ergänzungsfütterung	23
3.2	Managementaufgaben	24
3.2.1	Herdenstruktur	24
3.2.2	Organisation der täglichen Arbeit	25
3.2.3	Organisation der Arbeit nach Jahreszeiten	26
4	Zucht, Artkreuzungen	27
4.1	Konventionelle Zucht.....	27
4.2	Kreuzungszucht	27
4.2.1	Fruchtbarkeit der Kreuzungstiere	28
4.2.2	Verschiedene Gebrauchskreuzungen	28
5	Produkte und Nutzleistungen	31
5.1	Milch und Milchprodukte.....	31
5.1.1	Laktationsperiode und Milchleistung.....	31
5.1.2	Milchgewinnung	32
5.1.3	Inhaltsstoffe der Yakmilch	33
5.1.4	Milchprodukte.....	34
5.2	Fleischproduktion	35
5.2.1	Fleischleistung	35
5.2.2	Inhaltsstoffe.....	36
5.2.3	Fleischprodukte.....	38
5.3	Yakhaar.....	38
5.4	Yakhaut.....	39
5.5	Last- und Reittier	39
5.6	Dung und Brennmaterial	41

Teil II: Yakhaltung in der Schweiz

6	Datengrundlagen.....	43
7	Bisheriger Einsatz in der Schweiz	44
7.1	Einstieg in die Yakhaltung	44
7.2	Gründe für die Yakhaltung in der Schweiz.....	44

7.3	Erfahrungen mit den Yaks	45
7.3.1	Verhalten.....	45
7.3.2	Höhenlage, Klima.....	46
7.3.3	Fruchtbarkeit.....	46
7.3.4	Schwache Tiere	46
7.3.5	Anschaffung und Haltung.....	47
7.3.6	Fütterung und Weide.....	47
7.3.7	Weitere Kosten und Erträge.....	48
7.3.8	Ergänzungen zur landwirtschaftlichen Yakhaltung	50
8	Möglichkeiten der Yakhaltung in der Schweiz.....	51
8.1	Produkte und deren Vermarktung.....	51
8.1.1	Zucht.....	51
8.1.2	Fleisch	51
8.1.3	Milch	52
8.1.4	Fell, Hörner	52
8.1.5	Wolle.....	52
8.1.6	Trekking und Tourismus.....	53
8.2	Landschaftspflege	53
8.3	Hobbyhaltung.....	54
8.4	Voraussetzungen für den Erfolg der Yakhaltung in der Schweiz	54
9	Wirtschaftlichkeit	55
10	Synthese und Ausblick.....	58
10.1	Produkte	58
10.1.1	Zucht.....	58
10.1.2	Fleisch	58
10.1.3	Weitere Landwirtschaftliche Produkte	58
10.1.4	Trekking und Tourismus.....	59
10.2	Landschaftspflege.....	59
10.3	Hobbyhaltung	59
10.4	Voraussetzung für den Erfolg der Yakhaltung in der Schweiz.....	60
11	Zusammenfassung	61
12	Literaturverzeichnis.....	63

Anhang I: Fragebogen Umfrage Yakhalter
Anhang II: Adressen der Schweizer Yakhalter

Titelbild: Yak im Wallis. Eigenes Bild.

Teil I

Der Yak in Zentralasien

1 Allgemeine Angaben zum Yak

1.1 Bedeutung der Yakhaltung für das zentralasiatische Hochland

Wo tiefe Temperaturen und schwieriges Terrain die Expansion anderer landwirtschaftlicher Tätigkeiten verunmöglichen, sichern jagdbare Wildtiere und Nutztiere, welche sich diesen extremen Bedingungen angepasst haben, das Überleben des Menschen (BONNEMAIRE, 1976b; GYAMTSHO, 1996; SCHLEY, 1996a). So bilden Yaks seit der Jungsteinzeit (3000-1800 v. Chr.) die Lebensgrundlage der Bergnomaden im zentralasiatischen Hochland und der angrenzenden Länder (GYAMTSHO, 1996; SCHLEY, 1996a),

1.2 Zoologische Klassifikation

Der Yak, asiatisches Wild- und Hausrind, wird als Wiederkäuer der Unterfamilie Rinder, der Gattung der echten Rinder (*Bos*) zugeteilt. Darin bildet er die Untergattung der Yaks (FELINS, 1995; GYAMTSHO, 1996; SCHLEY, 1996b). Abbildung 1 zeigt die Systematik des Yaks.

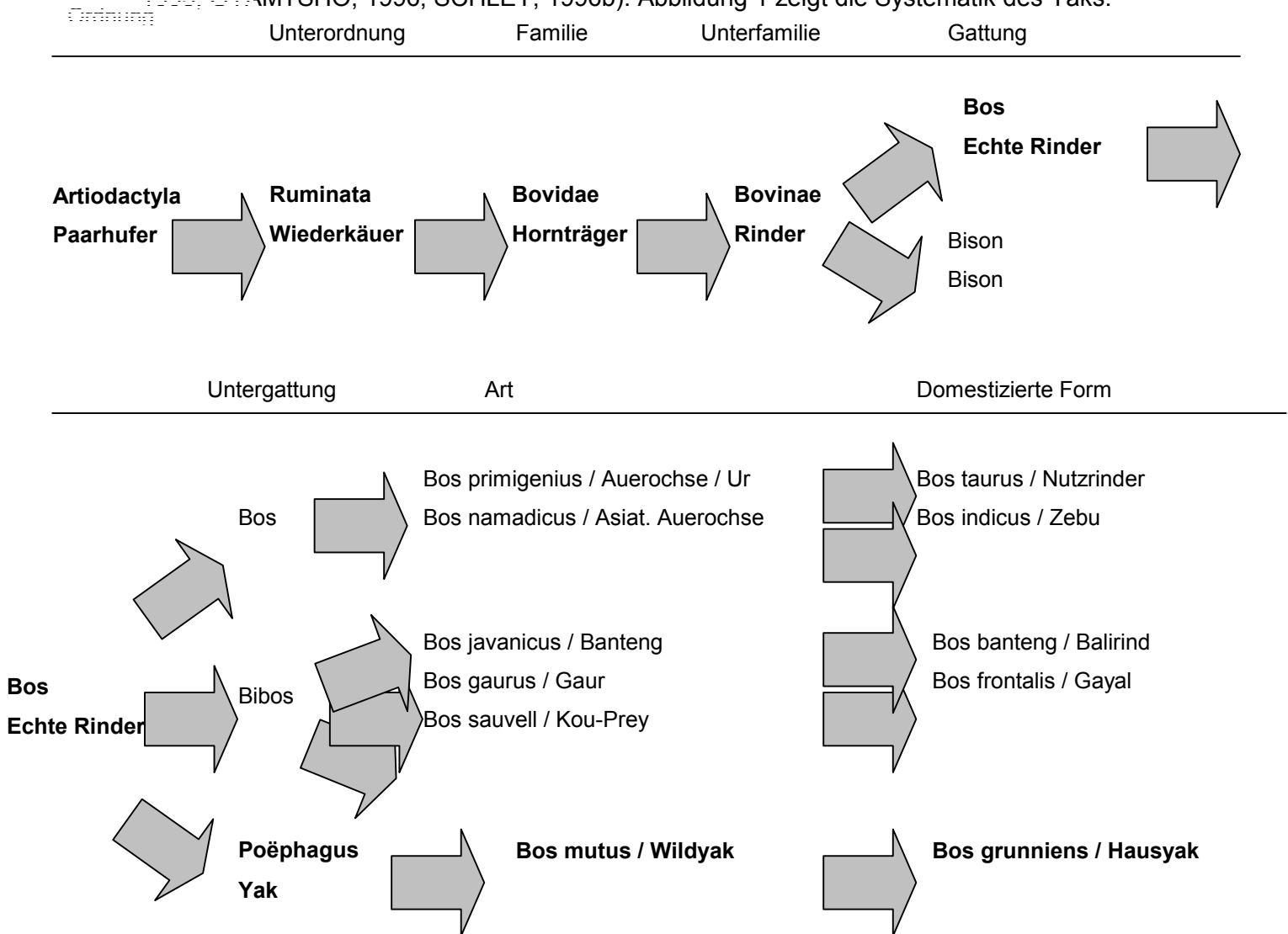


Abbildung 1: Systematik des Yaks. Quelle: FELINS, 1995

In der Vergangenheit wurde der Yak oft als eigene Gattung *Poëphagus* klassifiziert (BONNEMAIRE, 1984; PAL et al., 1994 zit. in GYAMTSO, 1996). Der Yak ist ein naher Verwandter des Hausrinds. Er hat die gleiche Chromosomenzahl wie das Hausrind und der Bison ($2n=60$) (BONNEMAIRE, 1984, FELINS, 1995). Die genetischen Gemeinsamkeiten mit den Nutzirindern (*Bos indicus* und *Bos taurus*) sind gross genug, um die Kreuzung zu ermöglichen (FELINS, 1995; GYAMTSO, 1996) (vgl. Kap. 4.2).

Linné, der nur den Hausyak kannte, nannte ihn aufgrund seiner Grunzlaute *Bos grunniens* („Grunzochse“) (BONNEMAIRE, 1984; SCHLEY, 1996b). Przewalski beschrieb später den Wildyak, und fügte wegen seiner gewöhnlichen Stummheit den Begriff *mutus* (stumm) zum Namen (BONNEMAIRE, 1984; PAL, 1993). Wie sich nach der Klassifizierung im 19. Jahrhundert herausstellte, gibt der Wildyak während der Deckzeit ebenfalls Grunzlaute von sich, der Name *mutus* ist also nicht ganz zutreffend (FELINS, 1995; SCHLEY, 1996b). In Zentralasiatischen und Osteuropäischen Ländern bestehen für Yaks unterschiedlichste Namen (BONNEMAIRE, 1984; PAL, 1993); in China heissen die Hausyaks schlicht „haariges Rind“ („mao-niu“), in Kirgisien „Allrounder“ („topos“) (FELINS, 1995) und auf türkisch „Butterproduzent“ („sarliq“) (BONNEMAIRE, 1976b).

1.3 Wildyak (*Bos mutus*)

Das Verbreitungsgebiet der Wildyaks erstreckte sich in der Eiszeit von Sibirien bis zum Himalaja (FELINS, 1995). Mit zunehmender Besiedlung wanderten die Wildyaks in die unwirtlichen Hochgebirgslagen ab. Heute existieren Wildyaks beinahe nur noch in Teilen des Hochgebirges Chinas (BONNEMAIRE, 1984; SCHLEY, 1996b). Der Bestand wird auf 20 000 – 40 000 Tieren geschätzt (ZHONGLIN und KONGLIANG, 1994 zit. in SCHLEY, 1996b). China hat die Wildyaks zu geschützten, nicht jagdbaren Tierarten erklärt (FELINS, 1995; LENSCH, 1996; SCHLEY, 1996b).

Wildyaks leben vorzugsweise in baum- und strauchlosen Wüstensteppen in Höhen von 4000-6000m ü.M.. Weiden unter 2500m ü.M. werden als zu warm empfunden und gemieden. Schattige kalte Weiden werden bevorzugt (EPSTEIN, 1974; SCHLEY, 1996b). Wildyaks leben in Gebieten mit einem Jahresdurchschnitt um 0°C, wo die Temperatur während 8 Monaten des Jahres unter dem Gefrierpunkt liegt (DENISOV, 1958, zit. in BONNEMAIRE, 1976a), und bis auf -50°C (-40°C, nach SCHLEY, 1996b) sinken kann (BONNEMAIRE, 1984; DENISOV, 1958, zit. in BONNEMAIRE, 1976a; EPSTEIN, 1974). Sein dichtes Fell schützt den Yak auch vor Schneestürmen (SCHLEY, 1996b). Bei warmem Wetter baden Yaks gerne in kaltem Wasser (BONNEMAIRE, 1976a; BONNEMAIRE, 1984). Das Nahrungsangebot ist bescheiden und unterliegt in diesen Lagen erheblichen Schwankungen (BONNEMAIRE, 1976a; SCHLEY, 1996b), die Wildyaks müssen deshalb weite Strecken zwischen den Fressplätzen zurücklegen (BONNEMAIRE, 1976a). Yaks klettern in die abgelegensten Winkel und verbleiben auch im Winter in den kalten Hochlagen (SCHLEY, 1996b). Im Winter graben sie im Schnee nach Futter (FELINS, 1995).

Wildyakkühe mit ihren Kälbern leben in Verbänden, welche aus mehreren hundert Tieren bestehen können (BONNEMAIRE, 1976a; BONNEMAIRE, 1984; FELINS, 1995). Die Kühe kalben nur jedes zweite Jahr (BONNEMAIRE, 1976a; FELINS, 1995). Mit Hilfe ihres ausgeprägten Geruchssinns finden Yaks ihre Herdenmitglieder auch bei verlorenem Sichtkontakt wieder (SCHLEY, 1996b). Bullen leben - ausser in der Decksaison- alleine oder in kleinen Gruppen von 2 bis 5 Tieren; Kreuzungen mit Hausyakkühen kommen vor (BONNEMAIRE, 1976a; BONNEMAIRE, 1984). Yaks gelten als menschenscheu, aber auch aggressiv und können für den Menschen lebensgefährlich werden, sobald sie sich bedroht fühlen. Angeschossene Bullen attackieren sofort den Schützen (BONNEMAIRE, 1976a; SCHLEY, 1996b).

Das lange Haar der Wildyaks ist dunkelbraun, mit einer silbergrauen Rückenlinie (BONNEMAIRE, 1984; EPSTEIN, 1974; FELINS, 1995). Das Haar bedeckt den ganzen Körper und die Beine. Yaks haben einen pferdeähnlichen Schwanz (FELINS, 1995). Der Wildyak ist mit 8 Jahren ausgewachsen. Die Bullen sind deutlich grösser und mächtiger als die Kühe. Bullen werden 1,70-2,08m gross, bei einem Lebendgewicht von 550-1000 kg; Wildyakkühe haben eine Grösse von 1,45-1,55 m, bei einem Lebendgewicht von 300-350 kg. Die Hörner der Bullen können bis 0,8-1m lang werden (BONNEMAIRE, 1976a; BONNEMAIRE, 1984; EPSTEIN, 1974; FELINS, 1995). Wildyaks haben eine Lebenserwartung von 22 Jahren (FELINS, 1995).

1.4 Hausyak (*Bos grunniens*)

Der Hausyak ist deutlich kleiner als seine wilden Verwandten (BONNEMAIRE, 1976b; SCHLEY, 1996b). Er hat einen kürzeren Schädel, ein helleres Fell und ist teilweise hornlos (SCHLEY, 1996b). Der Grössenunterschied zwischen den Geschlechtern ist weniger ausgeprägt als beim Wildyak (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE, 1976b).

Die Domestikation erfolgte um 2500 v. Chr., etwa 4000 Jahre nach der Domestikation unseres Hausrindes (FELINS, 1995; KUN, 1980 zit. in SCHLEY, 1996b; LIANG, 1981 zit. in SCHLEY, 1996b). Auf Grund der späteren, weniger fortgeschrittenen Domestikation erfordert der Umgang mit den Tieren besondere Aufmerksamkeit. Weibliche Tiere sind oft scheu und ergreifen die Flucht. Trotzdem gibt es häufig schwere Unfälle mit Todesfolge, denn die Aggressivität der Tiere wird oft unterschätzt. Auf Störungen während des Fressens oder Wiederkauens können Yaks mit Angriffslust reagieren, dies gilt vor allem für von der Herde isolierte Tiere. Drohende Yaks senken ihren Kopf und grunzen ihren Gegner an. Besonders kampfbereit sind Yakbullen. In der Stallhaltung oder in umzäunten Gehege verteidigen sie oft ihre Besitzansprüche (SCHLEY, 1996b). Sie betrachten brünstige Kühe als ihr Eigentum und halten sie bei einem Weidewechsel zurück um dann das Gehege gemeinsam mit diesen Kühen als letzte zu verlassen (ARORA und MARWAHA, 1981 zit. in SCHLEY, 1996b). In der Herde werden junge und schwache Tiere in die Mitte genommen und geschützt (JOSHI, 1982 zit. in SCHLEY, 1996).

In der tibetischen Mythologie spielt der Yak seit jeher eine bedeutende Rolle (BONNEMAIRE, 1984; CAYLA, 1976). Die Tibetische Medizin verwendet verschiedene Produkte des Yaks (Butter, Milchprodukte, Fleisch, Herz,...) als Medikamente (MEYER, 1976).

1.4.1 Ursprüngliche Verbreitungsgebiete – Zentralasiatisches Hochland

Länder, Bestände

Weltweit gibt es 14-15 Mio Yaks (LENSCH, 1996; SCHLEY, 1996a; WIENER, 1997). In Tabelle 1 sind die wichtigsten yakproduzierenden Länder dargestellt.

Tabelle 1: Yakproduzierende Länder

Land	Anz. Tiere	Quelle
China	12 Mio. Tiere 85% des Weltyakbestandes 90% des Weltyakbestandes 95% des Weltyakbestandes	PAL, 1993, SCHLEY, 1996b FELINS, 1995; LENSCH, 1996 SCHLEY, 1996a STEANE, 1997
ehemalige UDSSR	1970: 88 900 Tiere 1993: 140 000 Tiere	FELINS, 1995
Nepal, Bhutan, Afghanistan, Indien		BONNEMAIRE, 1984; PAL, 1993; SCHLEY, 1996b
Mongolei		FELINS, 1995

Der Lebensraum der Yaks erstreckt sich über ca. 220 Mio. ha (LENSCH, 1996). Ein Drittel der Chinesischen Fläche (JINCHENG, 1997) und weltweit 140 Mio. ha Gebirgsweiden (SCHLEY, 1996a) wären ohne Yaks nicht zu nutzen.

Trotz der grossen Bedeutung der Yaks für die Regionen, an die Yaks so vorzüglich angepasst haben, lebt nur ein relativ kleiner Teil der Weltbevölkerung oder auch nur der Bevölkerung Chinas vom Yak (STEANE 1997, WIENER, 1997). In China machen die Yaks einen Sechstel des Gesamtrinderbestandes aus (SCHLEY, 1996b). Verglichen mit der Yakpopulation ist die Weltrinderpopulation 90 mal grösser, die Welschafpopulation 70mal grösser und die Welschweinepopulation 60 mal grösser (FAO, 1995 zit. in WIENER, 1997).

Gebiete, Höhenlagen

Die Verbreitungsgebiete des Hausyaks sind die Höhenlagen des zentralasiatischen Gebirges, speziell das tibetische Plateau und die angrenzenden Gebirge, die Mongolei und die Bajkalsee-Region im Osten (BONNEMAIRE, 1984; EPSTEIN, 1974). Abbildung 2 zeigt die Verbreitungsgebiete der Yaks in Zentralasien.

Abbildung 2: Verbreitungsgebiete der Yaks in Zentralasien. Quelle: BONNEMAIRE, 1984

Yaks leben in Gebieten, wo das Klima ausserordentlich hart, trocken und kalt, und die Vegetation arm ist (BONNEMAIRE, 1976b). Aufgrund der extremen Höhenlagen und des langen Winters, ist der Ackerbau über 4400 m ü.M. ausgeschlossen, es gibt keine ökonomische Alternative zur Tierhaltung (LENSCH, 1996).

Yaks leben meist in einer Höhe von 3000 bis 5000 Metern (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE, 1976b; PAL, 1993), können sich als einziges grosses Säugetier aber auch an ein Leben bis über 6000 m ü.M. anpassen (PAL, 1993). Gleichzeitig leben sie in den südlichen Verbreitungsgebieten (Himalaja) bis unter 2500 m, und im kälteren Norden (Mongolei, Buryat Mongolei) sogar unter 1500 m ü. M.. Abbildung 3 zeigt die Höhenlagen der Yakverbreitung nach Angaben verschiedener Autoren. Ab einer Höhe von 4500 m ü.M. verschwinden auch Kräuter und Büsche beinahe ganz, das Land verwandelt sich in eine steinige Steppe. Die Täler mit Wasserläufen sind dort die einzigen Weidegebiete, auch dort findet man aber nur sehr kurzes, nahe am Boden wachsendes Gras (PAL, 1993).

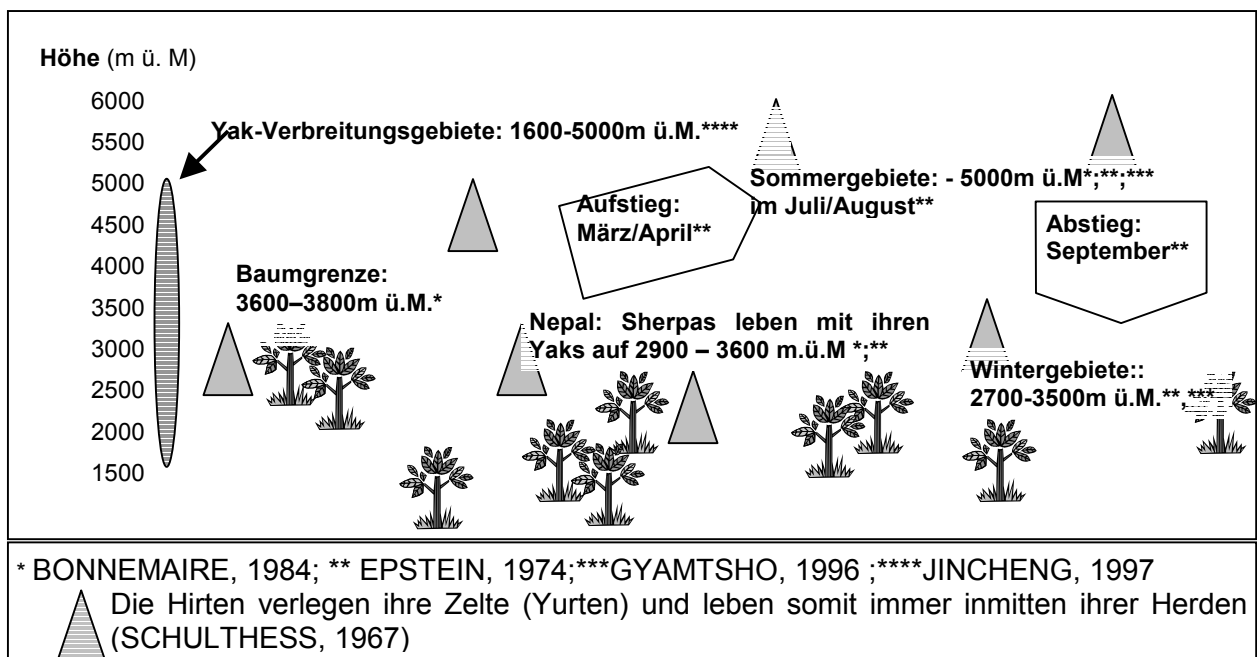


Abbildung 3: Höhenlagen der Yakhaltung. Eigene Darstellung.

Die durchschnittliche Temperatur im Sommer liegt bei 4°-6°C (PAL, 1993), kurzfristig kann die Temperatur 20°C erreichen (JINCHENG, 1997). Im Winter kann die Temperatur auf -40° bis -50°C sinken (PAL, 1993). Je nach Gebiet scheint die Sonne 1600-3600 Stunden pro Jahr, der Jahresniederschlag ist 300-1000mm und die relative Feuchtigkeit liegt zwischen 35-70%. Dank der reichen genetischen Diversität ist eine Adaptation an diese unterschiedlichen Umweltbedingungen möglich (JINCHENG, 1997).

1.4.2 Ausweitung der Haltungsgebiete

In begrenztem Mass haben sich die Haltungsgebiete ausgeweitet, erfahrungsgemäss haben neue Standorte aber nur dann eine Perspektive, wenn sie den ökologischen Bedingungen der ursprünglichen Haltungsgebieten entsprechen. Der Yak bleibt ein hochspezialisiertes Tier für Höhenlagen (SCHLEY, 1996b). In einen Versuch haben Yakkühe, welche zuvor auf einer Höhe von 2000m ü.M. gehalten wurden, auf 225m ü.M. deutlich an Gewicht verloren (277kg→233kg). Ihre Kälber hatten tiefe Geburtsgewichte und schlechte Tageszunahmen aufgrund der schlechten Milchleistungen ihrer Mütter (KOZARIN, 1933 zit. in BONNEMAIRE, 1976b). Auch EPSTEIN (1974) weist darauf hin, dass Yaks in unseren Zonen oft degeneriert sind, weil sie sich kaum an die tiefen Lagen und die hohen Sommertemperaturen anpassen können. "Yak will not live where maize can be grown." (Tibetisches Sprichwort in EPSTEIN, 1974). In Regionen, wo Getreide gedeiht, werden vorwiegend Yak-Hausrind-Hybriden gehalten. Diese eignen sich besser für die tieferen Höhenlagen und sind wertvolle Zugtiere für den Pflug (EPSTEIN, 1974).

Nachdem 1785 der erste Yak nach England gebracht wurde, haben verschiedene Zoos ebenfalls Yaks angeschafft (BONNEMAIRE, 1976b; SCHLEY, 1996b). In zoologischen Gärten werden keine Wildyaks, sondern Hausyaks gehalten (EPSTEIN, 1974; SCHLEY, 1996b). In verschiedenen Versuchen sollte abgeklärt werden, ob sich Yaks zur Zucht in einigen Gebieten der westlichen Welt eignen (BONNEMAIRE, 1976b):

Ehemalige UDSSR

In den UDSSR waren Ansiedlungsversuche erfolgreich (SCHLEY, 1996b). Im Nordkaukasus stehen 260 000 ha Hochgebirgsweide für die Yakhaltung zur Verfügung, die Weiden können anderweitig nicht genutzt werden. Heute bestehen gute Aussichten Yaks im Nordkaukasus erfolgreich anzusiedeln (DUBROVIN, 1992 zit. in SCHLEY, 1996b).

Europa und Nordamerika

1854 wurden Yaks nach Frankreich importiert, BONNEMAIRE (1976b) schreibt zur Ansiedlung in Frankreich, dass die 12 importierten Yaks, nach 3 Jahren bereits 10 Nachkommen hatten. Die Versuche wurden als Erfolg gewertet, gleichzeitig blieb aber die Frage, inwiefern Yaks der Landwirtschaft dienen könnten (BONNEMAIRE, 1976b).

Ab 1921 lief in Edmonton ein Versuch in welchem Yaks mit Rindern und Bisons gekreuzt wurden (BONNEMAIRE, 1976b; SCHLEY, 1996b). Die Kreuzungstiere sollten die Fleischproduktion unter schwierigen Bedingungen ermöglichen. Sie sollten robuster sein als Rinder, aber einen geeigneteren Körperbau haben als Bisons. Der Yak sollte lediglich als Verbindungsglied zwischen dem Bison und dem Rind dienen und fruchtbare männliche Nachkommen hervorbringen. Es wurde festgestellt, dass Kreuzungen zwischen Yaks und Rindern bzw. Bisons weniger Totgeburten zur Folge hatten, als die Kreuzungen zwischen Rind und Bison, die männlichen Nachkommen aus Yakkreuzungen aber ebenfalls steril waren. Ausserdem hatten Yakkreuzungen bei einem vergleichbar guten Schlachtkörper eine schlechtere Robustheit als die Kreuzungen Rind x Bison (BONNEMAIRE, 1976b). 1928 wurden die Experimente abgebrochen (BONNEMAIRE, 1976b; SCHLEY, 1996b).

Ab 1919 wurden 3 Yaks aus Kanada in die USA importiert, 6 weitere folgten. In einem Experiment sollte die Nutzung der vorhandenen Ressourcen Alaskas durch Yaks erforscht werden (BONNEMAIRE, 1976b; ZHANG, 1989 zit. in SCHLEY, 1996b). 5 der 9 Tiere überlebten. Die Tiere wurden von 1919 bis 1930 unter schlechten Bedingungen in einer Forschungsanstalt auf 130m ü.M. gehalten, 1930 bis 1932 wurden die Versuche auf einer weiten Ebene auf 400-840m ü.M. fortgeführt, der Zustand der Tiere verbesserte sich in allen Belangen sofort. Es wurden Kreuzungen mit Galloways gemacht („inverse Kreuzungen“: Yakvater, Hausrindmutter) (BONNEMAIRE, 1976b). Die Beobachtungen deckten sich mit früheren in Asien (vgl. Kap. 4.2) und es wurde geschlossen, dass Yaks allenfalls eine sinnvolle Nutzung Alaskas zulassen könnten (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE, 1976b).

Heute werden in Westeuropa vereinzelt Tiere in kleinen Herden gehalten. Der Bergsteiger und Publizist Reinhold Messner hat eine kleine Herde in Sulden am Ortler (1900 m.ü.M.). Die Freilandhaltung wird durch Stallunterkunft und Zufütterung von Heu und etwas Krafffutter ergänzt, im Sommer werden die Tiere bis zu einer Höhe von 3000 m.ü.M. gealpt, im Herbst kehren sie von alleine ins Tal zurück. Seit einigen Jahren haben sich Inzuchtprobleme ergeben (KUTTLER, 1995, zit. in SCHLEY, 1996b).

Folgerungen aus den Versuchen zur Ausbreitung der Haltungsgebiete

Als positive Merkmale der Zuchtbemühungen mit Yaks ausserhalb der ursprünglichen Haltungsgebiete wurden gewertet: die gute Körperkonstitution der Yaks, eine ausreichende Reproduktionsfähigkeit und keine Domestikationsprobleme. Die Kreuzung Rind x männlicher Yak ergibt ausserdem F1-Nachkommen mit hoher Widerstandsfähigkeit, sie haben eine grosse Ähnlichkeit mit dem Yak (ZHANG, 1989 zit. in SCHLEY, 1996b). Trotzdem konnte der Yak ausserhalb seiner natürlichen Verbreitungsgebiete bisher nicht erfolgreich angesiedelt werden und zu wirtschaftlicher Bedeutung kommen, das Klima war zu verschieden. Eine Anpassung über züchterische Bemühungen bliebe fragwürdig, weil die eigentliche Bedeutung der Yaks in diesem Fall verloren gehen würde (SCHLEY, 1996b).

Will man erfahren, ob der Yak für eine Region, fern der angestammten Verbreitungsgebiete, von Interesse ist, müssen nach BONNEMAIRE (1976b) die zwei folgenden Fragen beantwortet werden:

1. Kann der Yak für die Halter dieser Regionen Funktionen erfüllen, welche Tiere, die bisher zur Verfügung standen, nicht erfüllen?
2. Entsprechen diese neuen Funktionen, wie der Yak sie allenfalls erfüllen kann, einem realen Bedürfnis der betroffenen Gruppen?

Um diese Fragen zu beantworten, wäre eine Voruntersuchung notwendig, welche die geografischen, biologischen und sozioökonomischen Voraussetzungen festlegen und die nötigen Eigenschaften der Tiere bestimmen würde (BONNEMAIRE, 1976b). BONNEMAIRE (1976b) stellt fest, dass relativ viel über die Yaks in ihrem angestammten Gebiet bekannt ist, dass man über ihre Anpassungsfähigkeit in anderen Gebieten aber noch ziemlich wenig weiss. Für die Prüfung neuer Haltungsgebiete müssten genügend Tiere vorhanden sein (BONNEMAIRE, 1976b).

2 Anatomische und physiologische Daten

Der Yak hat sich auf verschiedene Arten an das Leben im Himalaya angepasst: Dichtes Haarkleid, dicke Haut, gute Geländegängigkeit, Anpassungen im Kreislauf und der Atmung, die Fähigkeit niederen Bewuchs zu beweiden, Weidefähigkeit auch bei Schnee und die Fähigkeit schlechte Futterressourcen zu nutzen, kurze Trächtigkeit und tiefes Geburtsgewicht des Kalbes, kurze Laktation (BONNEMAIRE, 1984; DENISOV, 1958, zit. in BONNEMAIRE, 1984; PAL, 1993). Der Stoffwechsel des Yaks ist prinzipiell mit jenem des Rindes vergleichbar, verläuft aber auf einem tieferen Niveau. Weitere Voraussetzungen für sein Überleben sind: langsames Wachstum, schnelle Anpassung an veränderte Futterverhältnisse und die Bildung von Körperreserven für den Winter (SCHINDLER, 1996).

Der optimale Lebensbereich für Yaks liegt im Kältebereich (LENSCH, 1996). Im Winter kann der Yak Temperaturen bis -40° / -50°C ertragen (PAL, 1993). Starker Schneefall kann seinen Körper komplett zudecken, den Kopf kann er aber immer über dem Schnee halten (EPSTEIN, 1974). Eine Nacht im Freien bei -35°C und starkem Wind kann trotz der vorzüglichen Klimaresistenz auch für Yaks tödlich sein (LENSCH, 1996). Der Zugang zu einem Stall oder Windschutzpferch hat einen höheren Wert als gutes Winterweidefutter. Der Stall muss trocken sein, sonst steigt der Wärmeverlust. Herrschen im Pferch rund -30°C , so werden die Tiere zur Erwärmung zweimal ausgetrieben. Warme Tränke ist ein gutes Mittel gegen Unterkühlung (KELLNER, 1996).

Die Wärme ertragen Yaks nur schlecht (BONNEMARIE, 1984; LENSCH, 1996). Im Sommer suchen sie schattige, windige Weiden auf (BONNEMAIRE, 1976b).

2.1 Aussehen, Skelett

Der Yak erscheint optisch zunächst wie kleines, haariges Rind, sein Körperbau weist jedoch einige Besonderheiten auf (BONNEMAIRE, 1984). Die Abbildungen 4 und 5 zeigen Yaks aus zwei Schweizer Herden. Charakteristisch sind der ausgeprägte, mit einer Mähne versehene Widerrist, der buschige, pferdeähnliche Schwanz und der lange, dichte Haarbehang - auffallend vor allem die Bauchmähne – der fransig bis zum Boden reicht. Die Haare sind oft so lang, dass sie Knie und Sprungbeingelenke bedecken und die Brustbeingegend und den Bauch vollständig verbergen (BONNEMAIRE, 1984; GYAMTSHO, 1996; LENSCH, 1996; SCHINDLER, 1996; SCHLEY, 1996b SCHULTHESS, 1967).



Abbildung 4: Yak in den Walliser Alpen



Abbildung 5: Yakherde am Zürichsee

Der Yak ist kleiner als unser Hausrind. Grösse und Gewicht variieren stark zwischen den Halbtungsgebieten, Rassen und Jahreszeiten. Bullen wiegen 500kg (300-550 kg), bei einer Grösse um 1,25 m (1,00-1,50 m), Kühe wiegen 300kg (180-350 kg), bei einer Grösse um 1,10 m (0,95-1,30 m) (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE, 1976b; FELINS, 1995; GYAMTSHO, 1996; SCHINDLER, 1996; SCHLEY + KELLNER, 1996). Der Körper des Yaks ist verhältnismässig lang, aber dennoch kompakt, mit kurzen Beinen und einem breiten, tiefen Brustraum mit langen gebogenen Rippen. Der Yak hat 14 oder 15 Rippenpaare, anstelle von 13 wie unser Hausrind (BONNEMAIRE, 1976b, BONNEMAIRE, 1984; EPSTEIN, 1974; GYAMTSHO, 1996; LENSCH, 1996, PAL, 1993). Die Vorderviertel sind gut entwickelt, die Hinterviertel jedoch leicht (BONNEMAIRE, 1976b; EPSTEIN, 1974).

Yaks haben einen schweren, breiten Kopf mit einer nach vorne gewölbten Stirn und kurzen Ohren, die Vorderpartie des Kopfes ist langgezogen und schmal (BONNEMAIRE, 1984; EPSTEIN, 1974). Das Maul ist schmaler als beim Hausrind (EPSTEIN, 1974). Ein auffälliges Kennzeichen sind die symmetrisch geschwungenen, zylindrischen Hörner, welche sehr spitz enden. Die Hornspitzen weisen nach hinten (BONNEMAIRE, 1976b; EPSTEIN, 1974; GYAMTSHO, 1996; SCHINDLER, 1996). Es gibt auch hornlose Yaks, in der Mongolei bis 90%, für Hornlosigkeit besteht sonst aber wegen der verminderten Abwehrmöglichkeit gegenüber Raubwild wenig Bedarf (EPSTEIN, 1974; PAL, 1993; SCHINDLER, 1996, SCHLEY und KELLNER, 1996).

Kühe haben ein kleines, behaartes Euter (BONNEMAIRE, 1976b; BONNEMAIRE, 1984; EPSTEIN, 1974; GYAMTSHO, 1996; SCHINDLER, 1996). Die Striche messen 2-4 cm (GYAMTSHO, 1996; EPSTEIN, 1974). Die vorderen Euterviertel des Yaks sind schwächer entwickelt als die hinteren (SCHINDLER, 1996).

2.2 Haut und Behaarung

Das Haarkleid besteht aus einem inneren und einem äusseren Wollkleid (BONNEMAIRE, 1976b; LENSCH, 1996). Von aussen nach innen unterscheidet man das feste Deckhaar (Langhaar) (Schutz vor Kälte und Regen), gröbere Wolle (Übergangshaar) und feines, spinnfähiges Unterhaar (Feinwolle, Flaum) (EPSTEIN, 1974; KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996; PAL, 1993). Der Yak verfügt als einzige Rinderart neben den Grobhaaren über ein spezielles Wollkleid. Dieses Haarkleid bildet eine hervorragenden Schutz gegen Kälte und Regen, die Bauchmähne isoliert die Liegefläche (SCHINDLER, 1996). Die Fellfarbe variiert zwischen schwarz/dunkelbraun, weiss, rötlich-braun, gräulichem gold und gescheckt (schwarz / weiss oder weiss / braun) (BONNEMAIRE, 1976b; EPSTEIN, 1974; TSHERING, 1994 zit. in GYAMTSHO, 1996; SCHINDLER, 1996).

Die Haut des Yaks hat einen ähnlichen Aufbau wie die Haut unseres Hausrindes, jedoch mit deutlich weniger Schweissdrüsen und somit einer verminderten Sekretionsfähigkeit (LENSCH, 1996; SCHINDLER, 1996). Die Yakhaut ist im allgemeinen dicker als die Rinderhaut. Eine dicke Schicht subkutanen Fett schützt zusätzlich vor Kälte (PAL, 1993). Durch die dicke Haut, geringe Hautoberfläche und eine verminderte Schweisssekretion, wird die Wärmeabgabe auf ein Minimum reduziert (SCHINDLER, 1996).

2.3 Bewegungsapparat

Yaks zeichnen sich durch eine optimale Geländegängigkeit aus, sie bewegen sich in Gelände, welches für andere Tiere nicht zugänglich ist (BONNEMAIRE, 1976b). Die abfallende Hinterhand ermöglicht eine bessere Beweglichkeit der Hinterbeine, der Schritt wird dadurch vergrößert. Die Vorderbeine vermag der Yak fast senkrecht anzuheben. Dies gewährt eine gute Trittsicherheit in unwegsamem Gelände (LENSCH, 1996; SCHLEY, 1967 zit. in SCHINDLER, 1996). Die Klauen sind sehr hart und haben hervorstehende Ränder, gleichzeitig findet man in die Sohleninnenfläche eine weiche Lederhaut. Diese Kombination ermöglicht einen raschen Abstieg, bei dem die Wucht des Körpers aufgefangen werden muss, und die Fähigkeit auf steilen und felsigen Hängen hochzuklettern (BONNEMAIRE, 1976b; EPSTEIN, 1974; LENSCH, 1996; SCHINDLER, 1996).

2.4 Sinnesorgane

Das Geruchsvermögen der Yaks ist hervorragend ausgebildet. Yaks können einen Menschen aus einer Entfernung von 500 m wittern, Yakbullen riechen eine brünstige Kuh aus mehreren Kilometern Entfernung (SCHINDLER, 1996). Über den Geschmackssinn ist nur wenig bekannt, der Yak scheint aber zumindest einen schwachen Geschmackssinn zu besitzen (SCHINDLER, 1996). Das Sehvermögen der Yaks scheint schlecht zu sein: Nach Einbruch der Dunkelheit setzt der Yak darum seine Weidetätigkeit nicht fort. Die schlechte Sehkraft ist mit ein Grund für seine leichte Erregbarkeit (SCHINDLER, 1996). Die kleinen Ohren sind auch innen mit dichtem Haar gegen die Kälte geschützt; wahrscheinlich hören Yaks sehr schlecht und nehmen Geräusche nur wahr, wenn sie aus ihrer unmittelbaren Nähe stammen (SCHINDLER, 1996).

2.5 Atmung

Der Brustraum ist gross, die Lunge kräftig und gut entwickelt, die Alveolen sind vergrößert. Das Atempotential ist daher grösser als das unseres Rindes (DENISOV, 1958, zit. in BONNEMAIRE, 1984; SCHINDLER, 1996). Die Luftröhre ist kurz (SCHINDLER, 1996), dick und voluminös (LENSCH, 1996; PAL, 1993). Der Abstand zwischen den Knorpelringen ist beträchtlich (LENSCH, 1996; PAL, 1993), sie sind durch starke Muskeln verbunden (SCHINDLER, 1996), dies ermöglicht eine Steigerung der Atemfrequenz, sie kann drei- bis viermal so hoch sein wie bei Rindern (SCHINDLER, 1996). Die Atemfrequenz variiert zwischen 27 und 77 pro Minute (LENSCH, 1996).

Bei hohen Temperaturen findet über eine schnelle Atmung eine Regulation der Körpertemperatur statt. Bei niedrigen Aussentemperaturen sinkt die Atemfrequenz von Yaks um den Wärmeverlust und damit den Energieverlust gering zu halten (GANSUKH, 1997; LENSCH, 1996; SCHINDLER, 1996). Wird die Atemfrequenz bei Hitze zu hoch, ist die Wärmeabgabe nicht mehr gewährleistet und kann - speziell bei Kälbern - als Hyperthermie lebensbedrohliche Formen annehmen (LENSCH, 1996). Yakkälber ertragen heisses Klima daher sehr schlecht. Eine Aufzucht der Kälber während des Sommers im warmen Tiefland verursachen Stress und vermindertes Wachstum (GANSUKH, 1997).

2.6 Blut und Kreislauf

Perfekt angepasst an den geringen Luftdruck und niedrigen Sauerstoffgehalt der extremen Höhen, ist der Yak in der Lage den Sauerstoff mit der normalen Atmung aufzunehmen (LENSCH, 1996). Die Herzschlagfrequenz des Yaks liegt zwischen 40 und 80 pro Minute (LENSCH, 1996). Mit steigender Umgebungstemperatur erhöht sich die Pulsrate, damit über das Blut und die Haut Wärme abgeführt werden kann (SCHINDLER, 1996). Die Körpertemperatur beträgt 37-38°C (LENSCH, 1996).

Yakblut hat eine andere Zusammensetzung als Blut anderer Säugetiere, die nicht in dieser Höhe leben. Die Messdaten verschiedenen Autoren sind unterschiedlich, trotzdem ist die Tendenz erkennbar, dass der Yak gegenüber dem Rind über eine grössere Anzahl Erythrozyten verfügt, diese Erythrozyten aber kleiner sind als beim Rind (SCHINDLER, 1996). Der Hämoglobingehalt des Yakblutes gleicht dem des Rinderblutes. Es steht also nicht mehr Hämoglobin für den Sauerstofftransport zur Verfügung, das Hämoglobin kann aber mehr Sauerstoff pro Einheit binden (SCHINDLER, 1996). Ein erhöhter Hämoglobingehalt im Winter garantiert eine ausreichende Versorgung mit Sauerstoff (SCHINDLER, 1996).

2.7 Futteraufnahme und Verdauung

Für Yaks bereitet die Aufnahme von kurzem, hartem Futter, wie es in den Hochgebirgsweiden häufig anzutreffen ist, keine Schwierigkeiten; damit unterscheidet er sich wesentlich vom Rind (LENSCH, 1996). Das Flotzmaul ist 3-4mal kleiner als beim Rind (SCHLEY, 1967 zit. in SCHINDLER, 1996). Die Lippen sind fein und sehr beweglich, die Zungenspitze breit und stumpf, die Zungenoberfläche ist durch zahlreiche verhornte Zungenpapillen sehr rau. Diese Ausbildung der Lippen und der Zunge ermöglicht es dem Yak auch schlechte Weiden zu nutzen, vor allem Weiden mit niedrigem Bewuchs, welche sonst nur von Ziegen oder Schafen beweidet werden könnten (BONNEMAIRE, 1976b; EPSTEIN, 1974; KELLNER, 1996; LENSCH, 1996). Gleichzeitig kann er auch – wie Rinder - relativ wenig selektiv grosse Futtermassen aufnehmen. In geschlossenen Beständen frisst er grossflächig (KELLNER, 1996). Die Grasaufnahme pro Mauleinheit ist gering, in den Sommermonaten müssen Yaks deshalb fast ununterbrochen Futter aufnehmen (LENSCH, 1996). Die Zähne des Yaks sind sehr hart, die Abnutzungserscheinungen sind deshalb geringer als beim Rind (SCHLEY, 1967 zit. in SCHINDLER, 1996), so können Yaks auch verholzte Futtermittel verwerten (LENSCH, 1996).

Weiden, die mit einer 8-12 cm hohen, lockeren Schneedecke bedeckt sind, nutzt der Yak, indem er den Schnee mit dem Kopf wegschiebt und so zum darunter liegenden Gras gelangt (BONNEMAIRE, 1976b; SCHLEY, 1967 zit. in SCHINDLER, 1996). Eine Schneedecke bis 30cm schaufelt der Yak mit den Hufen und dem Kopf weg (LENSCH, 1996).

Die Verdauung des Yaks ist an nährstoffarmes, rohfaserreiches Weidefutter angepasst. Der Yak verwertet mageres Weidefutter besser als unser Rind, jedoch kehren sich die Verhältnisse bei reichhaltigerer Nährstoffversorgung um (KELLNER, 1996). Kohlenhydratreiche Futtermittel führen beim Yak zu intensiven Gärungsprozessen und Bakterienwachstum, wodurch ein Teil der Nahrungsenergie verbraucht wird (KELLNER, 1996). Die Pansenverdauung ist beim Yak

stärker ausgebildet als beim Rind (bakterielle Umwandlung und körpereigener Ammoniumkreislauf) (KELLNER, 1996; SCHINDLER, 1996).

Mit zunehmender Höhe der Weideplätze steigt die Futtermittelverwertung im Vergleich zu anderen Wiederkäuern an. Der Yak verbraucht für die Atmung weniger Energie, zudem verringert die tiefere Atemfrequenz die Wärmeverluste (KELLNER, 1996).

Es liegen Versuche zum Vergleich der Futtermittelverwertung bei Yak, Bison und Hausrind vor. Die Tiere wurden in Einzelställen, bei Temperaturen von 11-19°C gehalten (RICHMOND et al., 1977; YOUNG et al., 1977). Aus der besprochenen Literatur geht hervor, dass Stallhaltung und hohe Temperaturen grosse Stressfaktoren für Yaks sein können. Aus diesen Gründen wird in dieser Arbeit nicht näher auf diese Versuche eingegangen.

2.8 Fortpflanzung

Yakkühe

Yaks sind spätreif. Die Pubertät¹ ist aber weniger vom Alter als von der Körperentwicklung und dem Ernährungszustand abhängig (LENSCH, 1996; SCHLEY, 1996c). Zur Geschlechtsreife werden in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht, die einzelnen Autoren geben grosse Schwankungsbreiten an, Tabelle 2 gibt eine Übersicht.

Tabelle 2: Geschlechtsreife bei Rindern. Eigene Darstellung.

Alter	Bemerkungen	Quelle
12 Monaten		SCHLEY, 1996c
18-24 Monaten	bei gutem Ernährungszustand auch schon früher	LENSCH, 1996
16-40 Monaten 72% mit 24-30 Monaten	mit verbesserter Fütterung bereits mit 14-18 Monaten	BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE, 1976b; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976
16-19 Monaten	für März- und Aprilgeborene Kühe (=11,54%)	MAGASCH, 1991 zit. in SCHLEY, 1996c
25-30 Monate	für Mai- oder Junigeborene Kühe (=88,46%)	

Auch für den Zeitpunkt der ersten Belegung werden unterschiedliche Angaben gemacht. Nach LENSCH (1996) findet die erste Belegung im Alter von 2 bis 3 Jahren statt, SCHLEY (1996c) gibt als optimalen Zeitpunkt der ersten Belegung ein Alter von 3 bis 3,5 Jahre an. Nach EPSTEIN (1974) und GYAMTSHO (1996) hingegen werden Yaks erst im Alter von 3,5 bis 4 Jahren das erste Mal belegt, diese Werte entsprechen ungefähr den Angaben von BONNEMAIRE und TEISSIER (1976), welche ein Erstkalbealter von 4 bis 5 Jahren angeben.

¹ ♀ -Pubertät = Geschlechtsreife = 1. Brunst = Bildung befruchtungsfähiger Geschl.zellen
-Zuchtreife= Organismus kann Fortpfl.funktion ungestört ausführen

Die besten Besamungserfolge werden im Alter von 4,5 bis 8,5 Jahren erzielt, danach geht die Fruchtbarkeit zurück (SCHLEY, 1996c) und erlischt im Alter von 15-20 Jahren (LENSCH, 1996).

Der Oestrus der Yaks ist saisonal, und ist vom Klima und vom Futterangebot abhängig. Die Kühe sind in den wärmeren Monaten von Juli bis September paarungsbereit. Gutes Futterangebot kann aber auch nach dieser Zeit die Brunst noch auslösen (GYAMTSO, 1996; SCHLEY, 1996c). Die Brunst dauert durchschnittlich 23,8 (18-30) Stunden (LENSCH, 1996), bei älteren Tieren dauert sie länger (SCHLEY, 1996c). Die Brunstmerkmale sind schwächer ausgeprägt als beim Rind (GYAMTSO, 1996; LENSCH, 1996; SCHLEY, 1996c). Kühe werden jedes zweite Jahr trächtig (BONNEMAIRE, 1976b), nach Angaben von GYAMTSO (1996) beträgt die Zwischenkalbezeit in Bhutan nur 18 Monate.

Yakbullen

Yakbullen werden aus den eigenen Tieren nachgezogen oder von Nachbarn gekauft (GYAMTSO, 1996). Yakbullen erreichen ihre Geschlechtsreife² im Alter von 2 (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; LENSCH, 1996). bis 4 Jahren (SCHINDLER, 1996). Ab einem Alter von 4 Jahren werden sie als Zuchtbullen eingesetzt (LENSCH, 1996). Die beste Deckfähigkeit besitzen Bullen mit 6-10 Jahren. Schon ab einem Alter von 8 Jahren verlieren sie aber häufig die Kämpfe um die Yakkühe gegen jüngere und stärkere Bullen (ACHARYA, 1993 zit. in SCHINDLER, 1996). Ihre Deck- und Zeugungsfähigkeit nimmt ab dem 8. Lebensjahr ebenfalls ab (LENSCH, 1996).

Paarung, Trächtigkeit, Geburt

Den Paarungen gehen heftige Brunstkämpfe der Bullen voraus, diese Rangkämpfe sind sehr energieaufwändig, darunter leidet auch die Futteraufnahme, was sich negativ auf die Deckfähigkeit auswirken kann. Ältere, erfahrene Bullen schüchtern die jungen, kampfunerfahrenen Bullen ein, ältere Bullen haben aber oft eine geringere Deckfähigkeit (GYAMTSO, 1996; SCHLEY, 1996c). Während der Paarungszeit können Bullen für den Menschen gefährlich werden. Nach der Paarungssaison verlassen die Bullen die Herde und suchen ihr Futter in grösseren Höhen. Sie kommen nicht freiwillig zur Herde zurück (SCHLEY, 1996b).

Die Konzeptionsrate liegt zwischen 75 und 80% (GYAMTSO, 1996; LENSCH, 1996), unter guten Bedingungen bis 90% (SCHLEY, 1996c). Für eine optimale Konzeptionsrate ist ein Geschlechterverhältnis von 1:12-13 in der Herde anzustreben, zudem ist sie abhängig vom Ernährungszustand, der erfolgreichen Entdeckung und der Belegung bei der ersten Brunst (SCHLEY, 1996c). Nach LENSCH (1996) entfallen auf einen Yakbullen bei natürlicher Paarung 20-25 Kühe. Die Trächtigkeitsdauer bewegt sich zwischen 224 und 284 Tagen, mit einem Mittel um 257 Tage. Sie ist somit 30 Tage kürzer als beim Rind (DENISOV, 1958 zit. in SCHLEY, 1996c). LENSCH (1996) gibt eine Trächtigkeitsdauer von 270 Tage ± 10 Tage an. Durch die kurze Trächtigkeit wird der physiologische Stress für die Kuh minimiert (PAL, 1993).

² ♂ -Pubertät = sekundäre Geschlechtsmerkmale ausbilden, Geschl.funkt. kommen in Gang

-Geschlechtsreife = Geschlechtstrieb vorhanden, Erektion mögl., lebensfähige Spermien, Reproduktion möglich

-Zuchtreife= Organismus kann Fortpfl.funktion ungestört ausführen)

Zu den Abkalbezeiten werden in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht: Abkalbungen finden von März bis August statt, mit einer Spitze zwischen April und Mai. Mitte April bis Ende Mai stellt die günstigste Zeit für das Abkalben dar, weil das Futterangebot und das Klima in dieser Zeit optimal ist (SCHLEY, 1996c). Nach BONNEMAIRE und TEISSIER (1976) und GYAMTSO (1996) finden die meisten Kalbungen in den Monaten Mai und Juni statt, nach PAL (1993) während März und April. Kälber, die im Frühjahr (März-Mai) geboren werden, weisen eine bessere Gewichtsentwicklung auf als Kälber, die aus Sommerkalbungen (Juli-August) hervorgehen. Grund dafür ist die abnehmende Milchleistung der Mütter im Herbst. Diese Gewichtsunterschiede haben zur Folge, dass Frühjahrskälber im Alter von 2 Jahren belegt resp. geschlachtet werden können. Die Sommergeborenen Tiere können erst ein Jahr später belegt resp. geschlachtet werden (KUTTLER, 1996).

Für die Geburt trennen sich die Kühe von der Herde. Die Geburt findet meist während dem Tag an einer geschützten Stelle statt (GYAMTSO, 1996). Aborte sind selten und meist durch Fremdeinflüsse wie Störung durch andere Tiere oder Feinde hervorgerufen (GYAMTSO, 1996). Nur 0,5% aller Geburten sind Zwillingsgeburten (ACHARYA, 1993 zit. in SCHLEY, 1996c). Das Geburtsgewicht liegt mit 16kg (8-25kg) (DENISOV, 1958 zit. in BONNEMAIRE, 1976b) resp. 10-16kg (EPSTEIN, 1974; GYAMTSO, 1996) tiefer als beim Hausrind.

Aufzucht

Die Fürsorge der Yakkuh für ihr Kalb ist sehr ausgeprägt, sie verlässt ihr Kalb nur ungern (SCHLEY, 1996c). Die Kälber werden im Alter von 6 bis 12 Monaten (GYAMTSO, 1996) resp. 24 Monaten (KUTTLER, 1996) abgesetzt. Die Entwicklung und Widerstandsfähigkeit der Kälber ist vom Aufzuchtverfahren abhängig (SCHLEY, 1996c). Yakkälber, deren Mütter nicht gemolken werden, haben eine Überlebensrate von 90%, wird die Mutterkuh gemolken, beträgt die Überlebensrate nur 58% (SCHLEY, 1996c). Auch DENISOV (1958 zit. in BONNEMAIRE 1976b) und KUTTLER (1996) stellen deutliche Unterschiede fest in der Entwicklung der Kälber von Kühen, die einmal oder zweimal täglich gemolken werden. So nehmen Kälber bis 6 Monate pro Tag zwischen 200g und 500g zu, abhängig davon, wie oft die Mutter gemolken wird (DENISOV, 1958 zit. in BONNEMAIRE, 1976b; EPSTEIN, 1974). In Tibet, Nepal und Indien liegt der Schwerpunkt in der Milchproduktion; die Aufzucht, vor allem der männlichen Kälber, wird deshalb oft vernachlässigt (KUTTLER, 1996).

Im Alter von 6 bis 18 Monaten variiert der Tageszuwachs zwischen 65-180g im Winter und 380-630g im Sommer (DENISOV, 1958 zit. in BONNEMAIRE, 1976b). Kälber, die im Winter eine Heuzufütterung erhalten, entwickeln sich deutlich besser als Kälber ohne Ergänzungsfütterung: Sie wiegen mit 18 Monaten 217kg, Kälber ohne Heuzufütterung nur 142kg (DENISOV, 1958 zit. in BONNEMAIRE, 1976b). Auch GYAMTSO (1996) stellt fest, dass Kälber aufgrund der Mangelernährung im Winter kaum wachsen. Das Jungvieh kann einen monatelangen Wachstumsstopp bis zum Alter von 8 Jahren ohne nachhaltige physiologische Schäden überstehen (KELLNER, 1996).

Bis zur Pubertät im Alter von 2,5-3,5 Jahren wiegen Rinder 60-80% ihres Endgewichts von 6-7 Jahren. Bullen wachsen bis zu einem Alter von 7-7,5 Jahren mit einem Körpergewicht von

520-540 kg (XIANGDONG, et al. 1997). Nach GYAMTSHO (1996) sind weibliche im Alter von ungefähr 4 Jahren ausgewachsen, männliche Tiere im Alter von 5 Jahren.

3 Haltung

3.1 Fütterung

3.1.1 Weidegebiete und Futterpflanzen

Die Weidegebiete des Yak beschränken sich auf typische Hochland- und Hochgebirgsareale Zentralasiens. Das von Süden nach Norden verlaufende Gefälle der Mindesthöhe folgt der Baumgrenze, und damit dem Beginn der Stufe der Hochlandweiden. In Zentralasien sind dies Gebiete mit Jahresdurchschnittstemperaturen um den Gefrierpunkt (KELLNER, 1996). Über die verschiedenen Höhenstufen findet man geschlossene Grasmatten auf den niedrigsten Stufen bis zu lückenhaften Stauden-, Polster- und Grasbüschelvegetationen. Oft ist der Boden stark mit Gestein durchsetzt, teilweise sogar gänzlich mit Geröll abgedeckt. Diese Gebiete suchen die Yaks zum passieren in Nachbartäler, zum Schnee fressen oder Schmelzwasser trinken sowie als Fluchtort vor der Mittagssonne und Insekten auf. Viele Gebiete haben Steppen- bis Halbwüstencharakter (KELLNER, 1996).

Die Feuchtstufen und die Sonneneinstrahlung sind weitere Faktoren, welche den Pflanzenbestand mitbestimmen. Grundwassernasse Talböden liefern die höchsten Flächenertäge, oft steht dabei das Futter in nassem, sumpfigen oder aufgeweichtem Boden. Tiefe Niederschlagsmengen bedingen aride bis semihumide Verhältnisse. Starke Sonneneinstrahlung verursacht typische Dürrezeiten in der Vegetationsperiode und im Winter ein rascher biochemischer Abbau der Pflanzen durch mehrmaliges Auftauen (KELLNER, 1996).

Sehr kalte Winter und kühle Sommer (kaum über 10 bis 15°C) bestimmen die Weidebeschaffenheit. Die vorherrschenden Gräsergattungen sind riedgrasartige und nur selten flächendeckend die Süßgräser (Gramineen und Poales). Kobresien (Schuppenriedgräser) stellen die charakteristische Gattung, der Yak ist auf deren Rauheit und den hohen Rohfaseranteil spezialisiert (KELLNER, 1996). Das Futter ist nährstoffarm und rohfaserreich und ist gekennzeichnet durch geringe Gehalte an N-freien Extraktstoffen und verdaulichem Protein (KELLNER, 1996).

Die beste Nährstoffzusammensetzung zur Erreichung hoher Nutzleistungen beim Yak liefern alpine Mischgrasweiden, dabei handelt es sich um Kurzrasengesellschaften mit einem relativ hohen Anteil an echten Süßgräsern der Gattung *Festuca*, *Poa*, *Agropyrum* und *Stipa* (KELLNER, 1996). Er ist aber auch in der Lage, raue, teils stachlige und verholzte Pflanzenteile aufzunehmen, welche sich nicht mehr als Futter für Rinder und Schafe eignen. Durch eine gewisse Auslese werden Giftpflanzen durch den Geruch und gefährliche Dornen durch den Tastsinn umgangen. Vergiftungen kommen in Hungerzeiten jedoch trotzdem vor (GYAMTSHO, 1996; KELLNER, 1996).

3.1.2 Saisonales Futterangebot

Die Futterqualität variiert über die Jahreszeiten stark. Je nach Höhenlage stehen einem nur 3-6monatigen Pflanzenwachstum eine 6-9 Monate dauernden Frostperiode gegenüber

(KELLNER, 1996). Von April bis September oder Oktober bieten die Weiden eine ausreichende Ernährung mit der Möglichkeit zur Überschussernährung (KELLNER, 1996). Mitte September beginnen die Gräser und die meisten Futterpflanzen zu verdorren, das Wachstum setzt im April wieder ein (LENSCH, 1996). Die Monate Dezember bis April sind Hungerzeiten, in denen die Weideflächen oft nicht mehr genügend Futter zur Erhaltung hergeben (KELLNER, 1996), die Yaks müssen sich während 6-7 Monaten von abgestorbenen Pflanzen ernähren (LENSCH, 1996). Im Winter frisst der Yak auch Moose und besonders Flechten, wegen des langsamen Wachstums setzt deren Nutzung aber einen dünnen Tierbesatz voraus (KELLNER, 1996). Die Überbeweidung ist ein verbreitetes Problem. Nach der Zerstörung der Pflanzendecke schadet Winderosion der Weide. Die wirksamste Massnahme gegen Überbeweidung ist die Reduktion der Yakbestände im Herbst (KATSINA, 1995; KELLNER, 1996). Das Problem der Überweidung wird von vielen Yakhaltern nicht wahrgenommen, vor allem auf den Gemeindeflächen, wo neben Yaks auch Pferde und Rinder während dem ganzen Jahr weiden, ist die Zerstörung der Vegetation oft gross (GYAMTSHO, 1996).

In den Wintermonaten erschwert der Schnee zusätzlich die Futteraufnahme. Der Yak kann mit Hilfe des Kopfes (je nach Autor) 8-20cm hohen Schnee abräumen, wenn er angetaut und formbar ist (KELLNER, 1996). Bei zu hohem Schnee können Yaks auch mehrere Tage völlig ohne Futter überleben (EPSTEIN, 1974; JAIN, 1989 zit. in KELLNER, 1996).

Wie in Kap. 2.8 beschrieben, führt das saisonale Nährstoffangebot zu periodischen Wachstumsschüben. Eine Überschussernährung während der kurzen Vegetationsperiode wird zum kompensatorischen Wachstum der Körpergrösse und zu Fettansatz als Reserve für die Winterperiode benötigt (KELLNER, 1996; SCHINDLER, 1996). Auch ausgewachsene Yaks und Rinder verlieren im Winter an Gewicht (DENISOV, 1958 zit. in BONNEMAIRE, 1976b; SCHINDLER, 1996) - bis zu 20% ihres Körpergewichts (KELLNER, 1996). Winterliche Gewichtsverluste von 20-25% werden in Kauf genommen (LENSCH, 1996). Abbildung 4 zeigt die Gewichtsentwicklung der Yaks. Ihr Höchstgewicht haben sie jährlich zum Ende der warmen Saison im September und Oktober erreicht. Im März und April am Ende der harten Winter ist ihr Zustand am schlechtesten (XIANDONG et al., 1997).

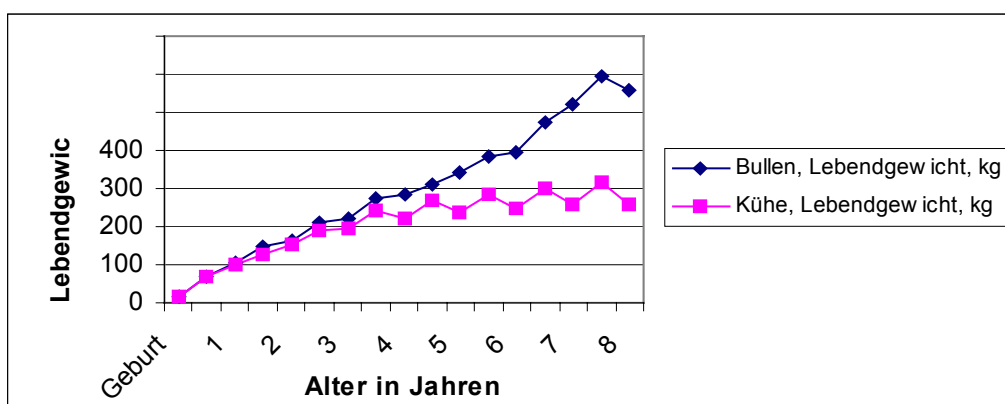


Abbildung 3: Einfluss von Alter und Saison auf das Körpergewicht. Quelle: XIANDONG et al., 1997

Der Gewichtsverlust ist bei Yakkühen kleiner (16,1% der Körpergewichts) als bei Rindern der lokalen Rasse (27,5% des Körpergewichts), oder Schafen (22-28% des Körpergewichts), die

unter den gleichen Bedingungen auf 2000-2100m ü.M. in Kirgisien überwintert wurden (DENISOV, 1958 zit. in BONNEMAIRE, 1976b). Unter besseren Haltungsbedingungen und mit Zufütterung ist der Yak auch über den Winter in der Lage sein Körpergewicht zu steigern (SCHINDLER, 1996).

3.1.3 Futtersuche und -menge

Wie in Kap. 2.7 beschrieben, kann der Yak sowohl – wie die Schafe - niedrige Bestände abweiden, als auch – wie Rinder - relativ wenig selektiv grosse Futtermassen aufnehmen. Auf seinem Weg zu den Futterplätzen überwindet der Yak schwieriges Gelände im Gebirge und durchquert eiskalte Flüsse (GYAMTSHO, 1996; MAGASCH, 1994 zit. in KELLNER, 1996). Er beweidet ohne Hemmungen steile Hanglagen, Felsgeröll und sumpfige Weidegründe (GYAMTSHO, 1996; MAGASCH, 1994 zit. in KELLNER, 1996). Nur ungern weiden Yaks hingegen im Wald, sie bevorzugen offene Flächen (GYAMTSHO, 1996). Schneestürme und Hagelschauer können die Yaks nur bei extremer Kälte oder bei sehr starkem Wind vom Gras abhalten. Teilweise kommen nachmittags Sandstürme auf; sie sind sehr gesundheitsschädlich, weil sie Mineralien und Infektionskeime in die empfindlichen Lungen tragen (KELLNER, 1996).

Die Menge des aufgenommenen Futters ist geringer als beim Rind, sie unterliegt erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen (SCHINDLER, 1996). Ausgewachsene Yakkühe mit einem Körpergewicht von 250kg können 30 bis 35 kg Grünmasse pro Tag aufnehmen, 4monatige Kälber 3-4 kg, 6monatige 8-9 kg, 13monatige 13 kg, 15-16monatige 15-17 kg (KATSINA, 1995). Die durchschnittliche Tagesaufnahme zwischen Juli und Oktober ist 5,6 kg Trockenmasse. Im Winter geht sie stark zurück und erreicht in den Monaten März und April den Tiefststand mit 1,9 kg Trockenmasse pro Tag (SCHINDLER, 1996). Die tägliche Futteraufnahme nimmt mit sinkendem Nährwert ab, so dass sie im Spätwinter und Vorfrühling einen Tiefpunkt erreicht. Dieses Verhalten begründet sich in den Grenzen der Energieaufwendung für das Kauen und durch die eingeschränkte Kapazität der bakteriellen Umwandlung der Rohfaser in Nährstoffe (KELLNER, 1996).

3.1.4 Ergänzungsfütterung

In den angestammten Haltungsgebieten sind die Winterniederschläge (Schneefälle) gering (SCHULTHESS, 1967) und der Schnee schmilzt durch die intensive Sonneneinstrahlung rasch (LENSCH, 1996). Deshalb können die Yaks auch im Winter geweidet werden (SCHULTHESS, 1967). Die Stallhaltung lohnt sich auch im Winter nicht, denn sie ist für Yaks so strapazierend, dass sich die Futtermittelverwertung verschlechtert (KELLNER, 1996). Eine Zufütterung zur Winterweide ist jedoch in fast allen Gebieten notwendig, wenn man Tierverluste durch Hunger, Schwächekrankheiten und langsames Wachstum vermeiden will oder bei Kühen die lange Trächtigkeitspause von einem Jahr umgehen will (GYAMTSHO, 1996; KELLNER, 1996; SCHINDLER, 1996). Eine energetische Ergänzung rechtfertigt sich bei laktierenden Kühen, trächtigen Kühen und spät geborenen und mageren Kälbern (KELLNER, 1996). Durch eine Ergänzungsfütterung der Kühe wird der Kalbezeitpunkt positiv beeinflusst (KUTTLER, 1996). Der Verzehr harter Nahrung zwingt ihn zu gründlichem Wiederkauen, eine Getreidebeifütterung wird

damit speziell gut ausgenutzt, weil keine unverdauten Ganzkörner zurückbleiben (KELLNER, 1996).

Eine Ergänzung fehlender Nährstoffe ist über das ganze Jahr hinweg sinnvoll um die Futterverwertung zu verbessern. Mineralstoffergänzung ist in der Yakhaltung weit verbreitet, Salz ist zudem ein willkommenes Lockfutter. NPN kann in Form von Harnstoff verabreicht werden (KELLNER, 1996).

3.2 Managementaufgaben

Yaks sind grundsätzlich scheue, nervöse Tiere mit ausgeprägtem Herdentrieb (KELLNER, 1996). Wenn sie aufgescheucht werden, rennen sie über lange Distanzen davon (GYAMTSHO, 1996). Die Bullen sind aggressiv und leicht erregbar. Kühe haben einen starken Mutterinstinkt und können zum Schutz ihrer Kälber angreifen (GYAMTSHO, 1996). Ein Sicherheitsabstand ist zu wahren, um die Tiere nicht zu beunruhigen. Besonders auch bei einem Wechsel der Wege zur Weiderotation, Überführen in ein neues Gebiet oder zu ungewohnter Zeit, ähnliches gilt bei der Geburtshilfe oder der künstlichen Besamung (KELLNER, 1996). Täglich machen sie lange Weidetouren, bleiben in der Herde aber meist zusammen (GYAMTSHO, 1996). Beim Grasen halten sie einen Sicherheitsabstand voneinander (KELLNER, 1996).

Die Zähmung und Behandlung durch den Menschen hängt von der Art der Bewirtschaftung ab. Durch das Melken entsteht eine persönliche Beziehung, welche durch Salzfütterung von Hand noch verstärkt wird. Personalwechsel und ungewohnte Arbeitsgänge bereiten dem Yak mehr Schwierigkeiten als dem Rind. Bei arbeitsteiliger Spezialisierung für bestimmte Bewirtschaftungsarten behält man deshalb die verantwortlichen Personen bei (KELLNER, 1996). Ist der Yak mit einer Person vertraut, zeigt er grosse Geduld und Willigkeit in der Zusammenarbeit (KELLNER, 1996).

3.2.1 Herdenstruktur

Unter den nepalesischen Sherpas wird die Yakzucht als edler Beruf angesehen. Eine Yakherde ist ein Prestigeobjekt, sie besteht aus mindestens sechs bis sieben Tieren, meistens sind sie viel grösser (EPSTEIN, 1974). Besitzer mit wenigen Tieren schliessen sich oft zusammen, um logistische und ökonomische Vorteile zu geniessen (GYAMTSHO, 1996). Grossherden werden unterteilt in Gruppen zu 150 bis 200 Tieren, bei stärker gegliedertem Gelände werden die Herden stärker unterteilt (KELLNER, 1996). Grosse Herden werden in Spezialbestände aufgeteilt (Mutterkuherde, Rinderaufzucht, Jungmasttiere, Arbeitsochsen, Vatertierhaltung mit Nachzucht). Kleine Herden wie in der Nomadenwirtschaft bleiben ohne spezielle Herdeneinteilung (KELLNER, 1996). Eine übliche Gesamtherdenstruktur ist nach ZHANG (1989 zit. in KELLNER, 1996): 36% Kühe, 56% Jungtiere, 2% Bullen. Es wäre sinnvoll den Kuhanteil auf 45% zu steigern, dies wäre durch einen Verkauf der Jungmasttiere ohne 2. Überwinterung möglich. KAT-SINA et al. (1995) fanden in einem Versuch eine Herdenstruktur, welche 70 Kälbergeburten pro 100 Kühe ermöglichte. Diese optimale Herdenstruktur ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Optimale Herdenstruktur. Quelle: KATSINA et al. (1995)

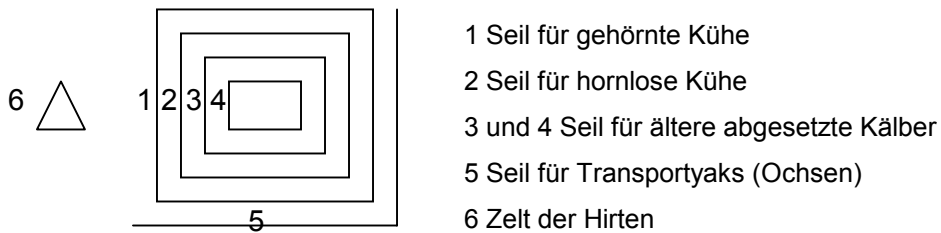
Geschlecht-Alters-Gruppen	%	Jährlich ergeben sich folgende Bewegungen:
Ausgewachsene Kühe	35	10% der Kühe werden ausgeschieden, so können sie für acht oder neun Laktationen genutzt werden, das heisst bis zum Alter von 12 Jahren.
Zuchbullen	2	
Rinder	3,5	Im Alter von 2 oder 3 Jahren werden die Rinder gedeckt.
Weibliche Tiere im Alter von		10% der weiblichen Aufzuchttiere und 15% der männlichen Aufzuchttiere werden ausgeschieden.
3 Jahre	3,9	
2 Jahre	4,3	
1 Jahr	12,0	
< 1 Jahr	13,1	
Männliche Tiere im Alter von		Die Masttiere werden im Alter von 18 bis 28 Monaten geschlachtet.
3 Jahren	0,5	
2 Jahren	0,6	
1 Jahr	12,0	
< 1 Jahr	13,1	
Total	100	

Das Jungvieh sollte nach Geschlechtern getrennt gehalten werden, um eine Kastration vor dem Alter von 3 Jahren zu verhindern. Jungbullen haben ein besseres Wachstum als Ochsen (KELLNER, 1996).

3.2.2 Organisation der täglichen Arbeit

Sherpas werden als die besten Yakhirten angesehen, sie können Yaks an einem Halsband oder alleine mit der Stimme führen, während andere Leute einen Nasenring zur Kontrolle der Tiere benötigen (FELINS, 1995). Bei schwierigem oder über 4000 m ü.M. gelegenen Gelände wird mit Reityaks oder Hund gehütet, in tieferen Regionen zu Pferd (KELLNER, 1996). Das Koppelweidesystem spart Personal für die Hütarbeiten, die Aufwendungen an Material und Arbeitszeit für die Einzäunung ist jedoch gross, sie wird deshalb erst ab einem hohen Futterertrag pro Fläche angewandt (GYAMTSO, 1996).

Zur Nachtzeit werden die Yaks angebunden, dies ermöglicht einen Schutz vor der Kälte, zudem muss die Herde am Morgen nicht mehr mühsam versammelt werden. Unter Beachtung der Rangordnung können die Yaks ruhiggestellt und ohne Stress dicht gedrängt werden. Kälber werden bei ihren Mutterkühen belassen. Die Gruppe wird mit Schutzwänden umstellt, seltener sind sie auch überdacht. Abbildung 5 zeigt das Schema des Anbindepferchs. Die gebildete Ordnung bleibt bewahrt, Yaks lernen so ihren Platz selbst aufzusuchen (KELLNER, 1996). Zuchtbullen stehen frei bei der Herde, sie sind aufmerksame und treue Wächter (KELLNER, 1996).



- 1 Seil für gehörnte Kühe
- 2 Seil für hornlose Kühe
- 3 und 4 Seil für ältere abgesetzte Kälber
- 5 Seil für Transportyaks (Ochsen)
- 6 Zelt der Hirten

Abbildung 4: Schema eines Anbindepferchs

Quelle: ZHANG, 1989 zit. in KELLNER, 1996

GYAMTHSO (1996) beschreibt das Management der Yaks in Bhutan: Yakbauern kennen jedes Tier bei seinem Namen, oft stammen die Namen von der Fellfarbe oder anderen auffälligen Merkmalen ab. Wenn sie im Kreis angebunden werden, werden sie mit Namen gerufen, gleichzeitig werden kleine Steine nach ihnen geworfen (von Hand oder mit der Steinschleuder). Die Yaks reagieren auf den Ton des Aufpralls, auch wenn sie nicht immer vom Stein getroffen werden. Die männlichen Yaks und die Jungtiere sind frei, laktierende Kühe werden im Sommer jeden Morgen und Abend zum Melken angebunden. Die Kälber und Jährlinge werden während der Melksaison getrennt gehalten, nach der Hauptmelksaison können die Kälber während dem Tag bei den Kühen bleiben.

3.2.3 Organisation der Arbeit nach Jahreszeiten

Während dem Jahr fallen unterschiedliche Arbeiten an:

Frühjahr: füttern der schwachen und jungen Tiere, Überwachung des Abkalbens, aufteilen der Herden.

Sommer: Herdeneinteilung, Weideauftrieb, Haarproduktion, Bekämpfung der Parasiten.

Herbst: Milchproduktion und –verarbeitung, Decksaison, Selektion und Bestandesaufnahme, Schlachtungen, Reparaturen an Zäunen und Gebäuden, Heuen.

Winter: Pferchen, Ergänzungsfütterung schwacher Tiere (GYAMTSHO, 1996; KELLNER, 1996).

4 Zucht, Artkreuzungen

4.1 Konventionelle Zucht

In der Yakhaltung ist die selektive Zucht noch wenig verbreitet (JIALIN et al., 1998a). Über lange Zeiträume hinweg war beinahe das einzige Selektionsmerkmal die gute Adaptation an extrem kalte Hochgebirgsbedingungen mit einer Vegetationszeit von nur 100-120 Tagen (SCHLEY und KELLNER, 1996). In der ursprünglichen Nomadenwirtschaft wurde keine gezielte Paarung vorgenommen, die Anpaarung bestimmter Bullen wäre über die weiten Entfernungen auch nicht möglich gewesen. Genmigration fand aber trotzdem statt: Yaks wurden getauscht, verschenkt und verkauft, zudem fanden während dem Auftrieb in neue Weidegebiete Paarungen zwischen verschiedenen Herden statt (SCHLEY und KELLNER, 1996). Unter diesen Umständen war es nicht möglich gezielt bestimmte Leistungseigenschaften zu fördern, bspw. die Milchleistung, eher noch wurde auf spezielle Farben geachtet: weiss, zum Einfärben, grau und braun als Variation zum üblichen schwarz, was eine leichtere Identifizierung der Tiere ermöglicht (SCHLEY und KELLNER, 1996). GYAMTSO (1996) beschreibt, dass in Bhutan Deckbulle nach folgenden Kriterien selektioniert werden: stattliche Grösse, ausgewogener Körperbau, keine Deformationen, schwarz mit weisser Blesse und weissem Schwanz, grosse und symmetrische Hörner (wichtig für Kämpfe), dominantes und aggressives Temperament, um Konkurrenten zu bezwingen. Zu bedenken ist auch, dass in Ländern mit buddhistischer Tradition nie eine Selektion auf Fleisch stattfand (SCHLEY und KELLNER, 1996). In Yackzuchtgebieten jedoch, wo gezielte Selektion betrieben wird – bspw. Russland - sind die Leistungssteigerungen beachtlich (SCHLEY und KELLNER, 1996). Aus diesem Grund bestehen heute deutliche Unterschiede zwischen den Yaks verschiedener Herkunftsländer (SCHLEY und KELLNER, 1996).

In isolierten Kleinbeständen und bei mangelnder Deckkontrolle blieben Verwandtschaftspaarungen mit daraus resultierenden Inzuchtdepressionen nicht aus. Sie äussern sich in Kleinwüchsigkeit und verminderter Fruchtbarkeit (GYAMTSO, 1996; SCHLEY und KELLNER, 1996). PAL (1997) empfiehlt, Yackbullen zwischen den Farmen gezielt auszutauschen oder gute eigene Bullen zur Zucht zu bestimmen und gleichzeitig die anderen Bullen zu kastrieren, die Künstliche Besamung zu fördern und durch vermehrte Information der Yackhalter allgemein eine gute Herdenstruktur zu fördern. Auch in Zukunft sollte sich die Zucht sowohl auf gute Nutzleistungen, als auch auf ein Überleben unter harten Umweltbedingungen konzentrieren (JIALIN et al., 1998). Allenfalls könnten in der Zucht gezielt die einzelnen Leistungseigenschaften wie Milchleistung, Fleischleistung etc. gefördert werden (PAL, 1997).

4.2 Kreuzungszucht

Wie in Kap. 1.2 beschrieben, sind Kreuzungen mit Spezies der Rinder und Bisons möglich. In gewissen Yakhaltungsgebieten sind Kreuzungen weit verbreitet (BONNEMAIRE, 1984; EPSTEIN, 1974; FELINS, 1995; GYAMTSO, 1996). Bereits seit den Yin und Zhou Dynastien (1324-256 v. Chr.) werden Yaks in China mit Hausrindern und Zebus gekreuzt (JINCHENG, 1997). Die Kreuzungstiere haben in den jeweiligen Landessprachen und Dialekten bestimmte Bezeichnungen (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; SCHLEY, 1996d).

4.2.1 Fruchtbarkeit der Kreuzungstiere

Die männlichen Tiere sind steril, die weiblichen fruchtbar (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMARIE, 1976b; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974; GYAMTSO, 1996; SCHLEY, 1996d). Die männlichen Tiere haben alle sekundären sexuellen Merkmale und zeigen Libido, produzieren aber keine Spermien (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974). Da die männlichen Tiere unfruchtbar sind, ist eine stabile Population mit ihren Vorteilen schwierig zu halten (GYAMTSO, 1996).

4.2.2 Verschiedene Gebrauchskreuzungen

Yak x Hausrind

Yak x Hausrind ist die verbreitetste Kreuzung, sicherlich auch wegen der starken Verbreitung des Hausrinds in den Yakhaltungsgebieten. Sie können in tieferen, wärmeren Regionen leben als reinrassige Yaks (bis 1500 –3000 m ü.M.) (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; SCHLEY, 1996d), denn sie haben mehr Schweissdrüsenöffnungen pro Hautfläche (SCHLEY, 1996d). In ihrem Erscheinungsbild liegen die Kreuzungstiere zwischen ihren Eltern (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE, 1976b; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; SCHLEY, 1996d), wobei die Mutter das Aussehen der Nachkommen stärker prägt als der Vater (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMAIRE, 1976b; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976). Kreuzungstiere sind im allgemeinen aber in allen Körpermassen und dem Schlachtkörperanteil grösser als die Eltern (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974). Die Heterosiseffekte sind teilweise beachtlich: Gewicht (18-50%), Grösse (20%) und Kraft (Lasttiere), sie haben ein sanfteres Gemüt und eine bessere Milchleistung als Yak und Hausrind unter den schwierigen Bedingungen (die Milchgehalte liegen zwischen den Spezies). Weitere Vorteile sind das frühere Erstkalbealter der Kreuzungskühe als reiner Yaks, sie kalben jährlich. (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMARIE, 1976b; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974; FELINS, 1995; KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996; SCHLEY, 1996d; SCHULTHESS, 1967).

Die Milchleistungen steigen bis auf 200-500% der Yakleistung. Dabei ist zu bedenken, dass nicht nur die Milchleistung vererbt wird, sondern auch die Morphologie des Euters (KUTTLER, 1996). Kreuzungskühe haben eine leichtere Milchabgabe als reine Yaks (GYAMTSO, 1996; KUTTLER, 1996; SCHLEY, 1996d). Die Präsenz des Kalbes ist zum Melken nicht nötig (BONNEMARIE, 1976b). Die Kreuzungstiere werden wahrscheinlich auch unter besseren Bedingungen gehalten als die durchschnittliche Yakpopulation, was die Leistung zusätzlich erhöht (KUTTLER, 1996). Die Kälber der Kreuzungskühe werden aufgrund der geringeren Leistungsfähigkeit und der schlechteren Konstitution oft nicht aufgezogen, somit ist die gesamte Milchmenge für den Menschen verfügbar (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; KUTTLER, 1996). BONNEMARIE (1976b) weist darauf hin, dass Kreuzungskühe, die ihr Kalb nicht aufziehen, eine kürzere Laktation haben könnten als Yakkühe und deshalb früher wieder brünstig werden.

Die Fleischausbeute ist höher als bei den Ausgangsarten. Positiv ist der geringere Knochenanteil bei den Kreuzungstieren (SCHLEY, 1996d). Der Pansen ist vergleichsweise gut ausgebildet, sie haben deshalb ein grösseres Futteraufnahmevermögen und somit eine bessere Mastfähigkeit (SCHLEY, 1996d).

Hybridkälber werden länger getragen als Yakkälber, jedoch kürzer als Hausrind-Kälber (EPSTEIN, 1974). Die Hybriden verlieren die Fähigkeit Flaum zu produzieren (PAL, 1992 zit. in PAL, 1993). Kreuzungstiere eignen sich zum Pflügen und Karrenziehen, sie sind williger und leichter zu lenken (BONNEMARIE, 1976b; SCHLEY, 1996d). Obschon die männlichen Tiere steril sind, werden sie in Nepal im Alter von 3 Jahren kastriert, mit dieser späten Kastration wird erreicht, dass die sekundären männlichen Geschlechtsmerkmale (starke Vorderviertel, imposante Grösse) ausgebildet werden, die Tiere aber leichter zu handhaben sind als unkastrierte (BONNEMARIE und TEISSIER, 1976).

In der Regel werden **Bullen der örtlichen Rinderrasse mit Yakkühen und weiblichen F1-Nachkommen** gepaart („**direkte Kreuzung**“). Sie ertragen tiefe Temperaturen und die Lebensbedingungen auf grosser Höhe besser als die umgekehrte Kreuzung (BONNEMARIE, 1976b; BONNEMARIE und TEISSIER, 1976). Die Vitalität der Kälber wird durch die längere Tragzeit erhöht (BONNEMARIE, 1976b; SCHLEY, 1996d), sie haben meistens ein höheres Geburtsgewicht als reine Yakkälber (BONNEMARIE, 1976b). Das Kalb erhält nährstoffreichere Milch als bei der umgekehrten Kreuzungsvariante (BONNEMARIE und TEISSIER, 1976; SCHLEY, 1996d). Allgemein sind die Nachkommen kräftiger als die reziproke Kreuzung (BONNEMARIE, 1984). Die Kühe haben eine gute Milchleistung (bis 7 Liter pro Tag bei zweimaligem Melken) und einen hohen Butterfettgehalt (GYAMTSO, 1996; SCHLEY, 1996d). Eine Yakkuh als Mutter führt zu höheren Milchleistungen als die umgekehrte Kreuzungsform (KUTTLER, 1996).

In einigen Gegenden wird die Kreuzung zwischen **Yakbullen und Kühen der örtlichen Rasse** bevorzugt („**Reziproke Kreuzung**“). Kreuzungstiere gleichen allgemein stärker der Mutter, weshalb Tiere dieser Kreuzung eher für relativ warme Temperaturen und niedriger gelegene Weideplätze geeignet sind als Kreuzungstiere der direkten Kreuzung und vor allem reine Yaks (BONNEMARIE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974; SCHLEY, 1996d). Geschätzt werden die Nachkommen auch wegen ihrer Grösse und Schwere und der kürzeren Laktationszeit mit höherer Tagesmilchleistung (SCHLEY, 1996d). Die Nutzleistungen liegen jedoch oft unter jener des Hausrindes (SCHLEY, 1996d). Diese Kreuzungsvariante ist oft schwierig zu züchten (BONNEMARIE, 1984), weil erstens der Yakbulle ungerne Hausrindkühe deckt (BONNEMARIE, 1984; PAL, 1993; SCHLEY, 1996d) und zweitens Schweregeburten und verminderte Vitalität der Kälber wegen der kürzeren Tragzeit als bei der direkten Kreuzung häufig sind (BONNEMARIE, 1976b; BONNEMARIE, 1984). Aufgrund der verkürzten Tragzeit wird oft auch die Plazenta zurückgehalten (wahrscheinlich weil der Kreuzungs-Fötus vor der Plazenta vollendet ist (BONNEMARIE, 1976b; EPSTEIN, 1974). (BONNEMARIE, 1984; DENISOV, 1958b zit. in EPSTEIN, 1974). Um die ablehnende Haltung gegenüber Hausrinderkühen aufzuheben, sollten zum Decken vorgesehene Yakbullen schon ab einem Alter von 4-5 Monaten der artfremden Herde zur Gewöhnung zugeteilt werden (EPSTEIN, 1974; SCHLEY, 1996d).

Rückkreuzungen werden gemacht (BONNEMARIE und TEISSIER, 1976; BONNEMARIE, 1984). Varianten sind: Dreirassenzucht (F1-Kühe mit 3. Rinderrasse kreuzen) oder abwechselndes Rückkreuzen mit Rind- und Yakbullen (SCHLEY, 1996d). Rückkreuzungen werden oft nur für die Laktation der Hybridkühe gemacht (FELINS, 1995), denn rückgekreuzte Nach-

kommen verlieren den Heterosiseffekt weitgehend und sind deshalb wirtschaftlich nicht interessant (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974; SCHLEY, 1996d; SCHULTHESS, 1967). In Nepal werden rückgekreuzte Kälber einige Tage bis Wochen nach der Geburt getötet (BONNEMAIRE, 1976b; BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974; SCHULTHESS, 1967). Verschiedene Rückkreuzungen werden nicht gemacht, da sie Missbildungen und damit oft den Tod der Kuh zur Folge hätten (GYAMTSO, 1996). Männliche Nachkommen sind ab der 3. Rückkreuzung wieder fruchtbar (BONNEMARIE, 1976b).

Yak x Zebu

Diese Kreuzung ist in den südlichen Gebieten des Himalajas verbreitet (BONNEMAIRE, 1984). Die Heterosis ist vor allem an den sterilen Bullen sichtbar. Vererbt wird der typischen Yak-Buckel und nicht der Zebu-Höcker (EPSTEIN, 1974). Die Tiere sind gross und schwer (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976). Sie ertragen die Kälte nicht sehr gut, eignen sich aber gut für die warmen Temperaturen tiefer Lagen (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976). Die Kreuzungstiere werden als Lasttiere verwendet (BONNEMARIE, 1976b), zudem zeichnen sie sich durch eine gute Milchleistung aus (BONNEMARIE, 1976b; GYAMTSO, 1996;).

Yak x Bison

Weibliche Tiere haben eine eingeschränkte Fruchtbarkeit (BONNEMARIE, 1976b; BONNEMAIRE, 1984). Das Aussehen und das Haarkleid des Yaks scheint dominant zu sein (BONNEMAIRE, 1984).

Yak x Gayal (*Bos frontalis*)

Die F1-Generation liegt weitgehend zwischen den Eltern (BONNEMAIRE, 1984).

Hausyak x Wildyak

Zur Steigerung der Körpermasse sowie zur Verbesserung der Milchleistung wurden Anpaarungen mit Wildyaks beschrieben (KUTTLER, 1996). In einem Versuch wurden Hausyakkühe mit Samen von Wildyakbullen künstlich besamt. Die F1-Tiere waren im Alter von 6 und 18 Monaten schwerer als Hausyaks. Das Schlachtgewicht, Fleischgewicht und Anteil wertvoller Fleischstücke war bei den Kreuzungstieren höher als bei Hausyaks (JIALIN et al., 1998a). Die Milchleistung der Kreuzungskühe war deutlich höher (JIALIN et al., 1998b).

5 Produkte und Nutzleistungen

Durch die speziellen sozialen, umweltbedingten und ökonomischen Voraussetzungen und den biologischen und ökonomischen Charakteristiken der Yaks selbst, unterscheidet sich die Yakproduktion von der übrigen Tierproduktion deutlich. Es ist ein extensives System mit tiefen Kosten, tiefer Produktion und langen Zyklen (ZHONGLING und LONGQUAN, 1997). Das Produktionspotential der Tiere wird wegen den schlechten Fütterungs- und Haltungsbedingungen nur in seltenen Fällen voll ausgenutzt (SCHULTHESS, 1967).

5.1 Milch und Milchprodukte

Die Bevölkerung des zentralasiatischen Hochlandes deckt ihren Nährstoffbedarf neben Fleisch und Getreide überwiegend durch Yakmilch (KUTTLER, 1996). In Gebieten, wo die Rinderhaltung nicht mehr möglich ist oder nicht praktiziert wird, liefert der Yak dieses zentrale Nahrungsmittel (BONNEMAIRE, 1976b).

5.1.1 Laktationsperiode und Milchleistung

Die Dauer der Laktationsperiode ist in den verschiedenen Regionen unterschiedlich. Sie ist abhängig von den Umweltbedingungen und dem Tiermaterial. In den meisten Gegenden beginnt das Melken 10-15 Tage nach der Kalbung, in Nepal erst 2 Monate nach der Kalbung. Durchschnittlich dauert die Laktationsperiode 5 Monate (Juni-Oktober). Zu Beginn der Winters, wenn das Futter knapp wird, wird die gesamte Milchmenge den Kälbern belassen (KUTTLER, 1996).

Yaks geben im Vergleich zum Hausrind wenig Milch (EPSTEIN, 1974). BONNEMAIRE (1984) hingegen schreibt, dass Yaks mit tiefen Kosten beinahe die gleiche Milchmenge wie die lokalen Rinderrassen produzieren. Die Milchleistung kann vor allem dann verglichen werden, wenn die Rinder unter gleichen Bedingungen gehalten werden und man auch die Inhaltsstoffe berücksichtigt (BONNEMAIRE, 1976b). Je nach Autor schwanken die Angaben zur Milchleistung sehr stark. Allgemein wird eine Laktationsleistung zwischen 150 bis 300 kg ohne Berücksichtigung der Kälbermilch, oder 500 bis 600 kg (mit einer Schwankung von 250 bis 1000 kg!) mit Berücksichtigung der Kälbermilch angegeben. Bei einer Laktationsdauer von 4-6 Monaten ist somit eine tägliche Milchleistung von 1-2 kg (bis 4kg) zu erwarten (BONNEMARIE, 1984; EPSTEIN, 1974; KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996; PAL, 1993). Die Werte machen deutlich, dass die Milchproduktion der Yaks in erster Linie den Bedarf des Kalbes deckt, aber kaum darüber hinaus geht (SCHINDLER, 1996). Eine Anzahl von Faktoren beeinflussen die Milchleistung (KUTTLER, 1996):

Einflussfaktoren

- **Genetische Unterschiede:** Rassen, Typen und Kreuzungstiere. In den Ländern der ehemaligen Sowjetunion ist das Zuchtniveau höher als beispielsweise in Nepal oder Tibet, dort wurde bisher kaum auf Milchleistung selektiert (KUTTLER, 1996). Kreuzungen mit Hausrinderrassen bringen unter den schwierigen Haltungs- und Futterbedingungen eine höhere Milchleistung als beide Ausgangsarten (vgl. Kap.4.2.2) (KUTTLER, 1996).
- **Abkalbetermin.** Ein früherer Abkalbetermin hat eine längere Laktationsdauer zur Folge (BONNEMAIRE, 1976b; KUTTLER, 1996).

- **Alter.** Höchste Leistung in der 5.-9. Laktation, im Alter von 10-11 Jahren. 17 Laktationen sind keine Seltenheit (BONNEMAIRE, 1976b; KUTTLER, 1996).
- Die **Ernährung** hat einen grossen Einfluss auf die Milchleistung. In den futterarmen Wintermonaten reicht die Milch bestenfalls für das Kalb, oder die Kuh steht ganz trocken. Die Futtersversorgung über den Winter hat einen Einfluss auf die folgende Laktationsperiode (BONNEMAIRE, 1976b; KUTTLER, 1996).
- **Klima.** Starke Sonneneinstrahlung und hohe Temperaturen im Sommer verhindern eine ausreichende Wärmeabgabe und bewirken einen Rückgang in der Milchleistung (KUTTLER, 1996). Die optimale Temperatur für die Milchproduktion liegt beim Yak zwischen 5 und 13°C (ZHANG, 1989 zit. in KUTTLER, 1996). Auch Dauerregen hat negative Auswirkungen auf die Leistung (KUTTLER, 1996).
- **Management.** In den meisten Ländern, in denen Yaks gehalten werden, sind die Infrastruktur und weitere Bedingungen für eine hohe Milchleistung nicht gegeben. Beispielsweise hat eine schlechte Konzeptionsrate zur Folge, dass die wenigsten Yakkühe jedes Jahr abkalben. Gründe dafür sind: Schlechtes Futter, zu grosse Arbeitsleistung der Kuh (KUTTLER, 1996). Die Kuh durchläuft somit zwei Laktationsperioden, von je 5-6 Monaten, wobei die Leistungen in der zweiten stark zurückgehen (LONG et al., 1994 zit. in KUTTLER, 1996). In Nepal dauert eine Laktationsperiode sogar 2-2,5 Jahre, mit einer darauffolgenden Trockenstehzeit von einem halben Jahr (GOLDSTEIN und BEALL, 1990 zit. in KUTTLER, 1996 und SCHINDLER, 1996). Wie in Kap. 4.1 beschrieben, ist Selektion noch wenig verbreitet und Inzucht führt zu Leistungsdepressionen.

5.1.2 Milchgewinnung

Während den ersten Tagen bis Wochen der Laktation wird nicht gemolken, das Kalb kann so die gesamte Milch saufen, was für seine Vitalität wichtig ist (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; FELINS, 1995; GYAMTSHO, 1996; KUTTLER, 1996).

Die Milchabgabe wird bei Yakkühen nur durch das Kalb ausgelöst (BONNEMAIRE, 1976b; GYAMTSHO, 1996; SCHINDLER, 1996). Die Kälber werden meistens über Nacht angebunden, damit sie nicht trinken können. Die freilaufenden Mütter bleiben so in der Nähe (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; KUTTLER, 1996). Am Morgen treiben die Hirten die Kühe zusammen und fesseln sie an den Vorderbeinen (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; KUTTLER, 1996). Das Kalb wird losgebunden, rennt zu seiner Mutter und saugt für eine halbe bis eine Minute, bis sich der Milchfluss eingestellt hat (GYAMTSHO, 1996; KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Das Kalb wird vor seiner Mutter angebunden (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976), dann wird die Kuh gemolken, für ihre Kooperation wird ihr in Bhutan vor dem Melken wenig Mehl mit Salz gefüttert (GYAMTSHO, 1996). Das Kalb wird während der 8-10minütigen Melkzeit zusätzlich 2-3mal angesetzt um den Milchfluss in Gang zu halten (SCHINDLER, 1996). Das Kalb sauft nach dem Melken die restliche Milch (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; GYAMTSHO, 1996). Die Kälber von Kreuzungsmüttern werden in der Regel nicht aufgezogen, für eine bessere Milchabgabe der Mutter wird der Kuh das Fell des Kalbes vorgelegt. Die Kuh kann in diesem Fall zweimal täglich gemolken werden (BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976).

Je nach Region werden die Kühe einmal oder, während der Periode mit der höchsten Milchleistung, zweimal gemolken (BONNEMAIRE, 1976b; KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Durch zweimalige Melken kann der Milchertrag erheblich gesteigert werden (EPSTEIN, 1974; KUTTLER, 1996), für das Kalb entsteht jedoch ein grosser Milchverlust und die Weidezeit für die Kuh wird verringert, zudem ist der zusätzliche Arbeitsaufwand beachtlich (KUTTLER, 1996).

Bei der Milchgewinnung sollte die Kälberaufzucht nicht vernachlässigt werden. Jungtiere sollten ungefähr 2/3 der erbrachten Milchleistung ihrer Mutter erhalten (KUTTLER, 1996) (vgl. Kap. 2.8). Momentan führt die Milchproduktion dazu, dass die Kälber schwach bleiben, weil sie zu wenig Milch erhalten. Ein Melkstopp bei einer Konzentration auf die Yakfleischproduktion würde eine Umverteilung der Ressourcen und damit eine bessere Leistung bringen (ZHONGLING und LONGQUAN, 1997). ZHONGLING und LONGQUAN (1997) empfehlen die kombinierte Milch-Fleischproduktion einzuschränken und sich vermehrt auf die Yakfleischproduktion zu konzentrieren. Die Zwischenkalbezeit wird verkürzt, das folgende Kalb wird früher geboren, wodurch es stärker und widerstandskräftiger in den Winter kommt. Die Kälber können vor dem Winter geschlachtet werden, so gehen die Todesfälle im Winter zurück und die Weiden werden während des Winters weniger beansprucht, Die Kühe haben eine 7-9 Stunden längere Fresszeit, weil sie nicht fürs Melken angebunden werden müssen. Die Produktionskosten sinken, weil weniger Melker angestellt werden müssen (ZHONGLING und LONGQUAN, 1997).

5.1.3 Inhaltsstoffe der Yakmilch

Yakmilch hat eine goldgelbe Farbe und einen hohen Fettgehalt (BONNEMARIE, 1984; EPSTEIN, 1974). Fett- und Eiweissgehalt, und damit die Trockenmasse, sind höher als jener von Rindermilch (BONNEMARIE, 1984; EPSTEIN, 1974; GYAMTSHO, 1996; KUTTLER, 1996; SCHINDLER, 1996). Die übrigen Inhaltsstoffe sind ähnlich wie bei der Kuhmilch (SCHINDLER, 1996). Eine Übersicht der Inhaltsstoffe von Milch gibt Tabelle 4. Extremwerte sind gekennzeichnet, ansonsten machen die Autoren ähnliche Angaben.

Tabelle 4: Inhaltsstoffe der Yakmilch

	Trockenmasse, %	Protein, %	Fett, %	Zucker, %
Yak	17-19	5-6	6-7/7-9*/6,0-10,0**	4-5
Büffel	16-20	4-5	6-8	5-6
Rind	13-15	3-4	4-6	4-5
Schaf ^o	18,0	5,5	7,2	4,8
F1 Y-R	15-16	4-5	5-6	4-5

Eigene Darstellung. Quelle der Werte: BONNEMARIE, 1984; DENISOV, 1958a zit. in BONNEMAIRE und TEISSIER, 1976; EPSTEIN, 1974; ^oKIELWEIN, 1994 zit. in KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996; SCHINDLER, 1996; *THAPA, 1997; ** PAL, 1993

Der Gehalt an Inhaltsstoffen ist abhängig von Umweltfaktoren, wie dem Klima oder der Vegetation, die Werte schwanken deshalb zwischen den Regionen und den Monaten der Laktation (KUTTLER, 1996). Nach EPSTEIN (1974) steigt der Milchfettgehalt im Laufe der Laktation von 5,3 auf 8,6%. Ein hoher Rohfasergehalt führt zu einem höheren Milchfettgehalt. Ausserdem besteht eine negative Korrelation zwischen Milchmenge und Milchfettgehalt (GYAMTSHO, 1996; JIALIN et al., 1998b; KUTTLER, 1996). Milchfett ist ein wichtiger Bestandteil der Noma-

denernährung und darf deshalb nicht vernachlässigt werden (JIALIN et al., 1998b). Die Fettkügelchen in der Yakmilch sind wesentlich grösser als bei der Milch unseres Hausrindes, was durch eine bessere Koagulation und schnelleres Aufrahmen der Fettmoleküle die Butterherstellung begünstigt (BONNEMARIE, 1984; EPSTEIN, 1974; KUTTLER, 1996; SCHINDLER, 1996). PAL (1997) vermutet, dass ein Zusammenhang zwischen den Inhaltsstoffen der Yakmilch und der tiefen Herzerkrankungsrate der Hochlandbevölkerung bestehen könnte. Wäre dieser Zusammenhang besser erforscht und bekannt, könnte Yakmilch auf der ganzen Welt einen reisenden Absatz - auch zu hohen Preisen - finden (PAL, 1997).

Durch den hohen Eiweissgehalt eignet sich Yakmilch gut zur Käseproduktion (KUTTLER, 1996). Yakmilch hat einen hohen Kalzium- und Phosphorgehalt. Der Karotingehalt ist hoch, weshalb die Milch eine goldgelbe Farbe erhält. Ebenso wie Kuhmilch ist sie relativ arm an Vitamin E (KUTTLER, 1996). Weil die Yaks Medizinalpflanzen fressen, wird ihrer Milch eine heilende Wirkung zugesprochen (GYAMTSHO, 1996).

5.1.4 Milchprodukte

Die Verarbeitung von frischer Milch zu unterschiedlichen Erzeugnissen aus fermentierter Milch hat in den zentralasiatischen Ländern eine lange Tradition. Die Wintermonate mit eingeschränkter Milchproduktion zwangen die Völker jener Länder zur Entwicklung lagerfähiger Milchprodukte (KUTTLER, 1996; THAPA, 1997).

Yakbutter hat ein angenehmes Aroma und wird nicht schnell ranzig (EPSTEIN, 1974). Yakbutter wird für die Zubereitung des gesalzenen Buttertees, als Brotaufstrich, für die Zubereitung von Getreidespeisen aber auch für religiöse Zwecke verwendet (KUTTLER, 1996). Buttertee wird von den Einheimischen geschätzt, er bildet das wichtigste Nahrungsmittel der Hirtennomaden, viele Fremde empfinden den typischen Geschmack als eher unangenehm (KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Nach dem Abschöpfen des Fettes bei der Butterherstellung bleibt die Buttermilch zurück. Sie wird aufgeköcht und zu einem Hüttenkäse verarbeitet, ein Teil wird an der Sonne zu steinharten Käsebriketts getrocknet. Diese sind fast unbegrenzt haltbar und liefern einen hervorragenden Reiseproviant und Wintervorrat (KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996; THAPA, 1997).

Die Herstellung von Käse, wie er in der westlichen Welt bekannt ist, kam erst in den 50er Jahren auf. Nepal war in den 50er Jahren eines der ersten Länder Zentralasiens, wo sich eine industrielle Käseindustrie etablierte (KUTTLER, 1996; THAPA, 1997). Aus Yakmilch wird ein gruyèreähnlicher Käse produziert. Der Käse ist vor allem in den Touristenzentren Nepals beliebt und erzielt einen guten Preis (KUTTLER, 1996; THAPA, 1997). Für die ländlichen Gebiete bietet die Yakkäseindustrie eine willkommene Einnahmequelle. Allenfalls könnte der Käse auch exportiert werden. Aus 10 Litern Milch werden 1 kg Käse und 0,34 kg Butter produziert (THAPA, 1997).

Neben Käse werden Yoghurt und weitere Milchprodukte hergestellt (KUTTLER, 1996).

5.2 Fleischproduktion

In Indien, Tibet, Bhutan und Nepal spielt das anfallende Yakfleisch aus religiösen Gründen eine sekundäre Rolle (BONNEMARIE, 1984; BONNEMARIE, 1976b; KUTTLER, 1996). Schlachtungen finden fast ausschliesslich für den Eigenbedarf statt (KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Den gläubigen Buddhisten ist es untersagt, Tiere selbst zu töten, weshalb dafür oft auswärtige Schlachter eingesetzt werden (KUTTLER, 1996). In den Ländern der ehemaligen Sowjetunion und der Mongolei dagegen hat Yakfleisch eine grosse Bedeutung. Der Yak stellt eine kostengünstige Möglichkeit zur Nutzung der natürlichen Vegetation der extremen Höhenlagen dar (BONNEMARIE, 1984; BONNEMARIE, 1976b; KUTTLER, 1996). In diesen Ländern ist das Management besser und es besteht ein Markt für Yakfleisch (KUTTLER, 1996).

Die Kosten für die Fleischproduktion liegen sehr tief, in der (ehemaligen) UDSSR 2 bis 5 mal tiefer als für Rinder in gebirgigen Regionen (BONNEMARIE, 1984). Für SMIRNOV et al. (1990) zit. in KUTTLER (1996) ist die Yackzucht die energiesparendste, ressourcenschonendste und ökonomischste Möglichkeit, Fleisch zu produzieren. Die jährlichen Ausgaben liegen tiefer, als bei Schafen (KATTSINA, 1991 zit. in KUTTLER, 1996). Diese Daten sprechen für einen Ausbau der Yakfleischproduktion (KUTTLER, 1996). Es ist kaum Ergänzungsfütterung nötig, Yaks stehen also mit dem Menschen nicht in Konkurrenz um Getreideressourcen (JIALIN et al., 1998). Zu beachten ist, dass Gewichtszuwachs nur stattfindet, wenn frisches Gras vorhanden ist. Während des Winters sind die Futterbedingungen schlecht und führen zu starken Gewichtsverlusten und häufig zum Tod junger Kälber (BONNEMARIE, 1984).

5.2.1 Fleischleistung

Die Grösse und der Ausschlagungsgrad der Yaks schwankt stark und ist abhängig von der Region, dem Geschlecht, dem Alter und Ernährungszustand der Tiere (KUTTLER, 1996), sowie weiteren Faktoren:

- **Tiermaterial:** Herkünfte und Rasse und damit verbundene Selektionsrichtung verursachen stark variierende Leistungen (KUTTLER, 1996). Kreuzungen mit Lokalrassen oder Fleischrassen wie Hereford bringen dank Heterosis eine deutliche Leistungssteigerung. Sie erreichen höhere Lebend- und Schlachtgewichte und weisen bessere Ausschlagungsgrade auf als Yaks. Die Unterschiede gegenüber dem Rind sind unbedeutend. Die Muskelfasern der Kreuzungstiere sind feiner, mit mehr intramuskulärem Fett. Das Fleisch ist dadurch zarter und saftiger als Yakfleisch (KUTTLER, 1996). Wie in Kap. 4.2.2 erwähnt, werden Kälber von Kreuzungskühen der Milchproduktion oft nicht aufgezogen, da sie ein zu geringes Leistungspotential aufweisen (KUTTLER, 1996). Unter verbesserten Fütterungsbedingungen ist es jedoch möglich auch von diesen Rückkreuzungstieren ausreichende Leistungen zu erzielen. Von grossem Einfluss ist dabei, mit welcher Vatterasse die F1-Mutter belegt wird. Schwarzbunt, Hereford, Limousin und Simmental führte in Versuchen zu befriedigenden Ergebnissen (ZHANG, 1989, zit. in KUTTLER, 1996).
- **Geburtszeitpunkt:** Wie in Kap. 2.8 beschrieben, haben Frühjahrskälber eine bessere Gewichtsentwicklung als Sommergeborene Kälber.
- **Aufzucht:** Wie in Kap. 2.8 beschrieben entwickeln sich Kälber, die eine ausreichende Milchtränke erhalten deutlich besser als Kälber von Kühen, die gemolken werden.

- **Fütterung:** Mit einer Zufütterung kann verhindert werden, dass die Tiere während der harten Wintermonate abnehmen (vgl. Kap.3.1.4). Eine Zufütterung ist in der Nomadenwirtschaft aber nicht in grösserem Stil zu bewerkstelligen (KUTTLER, 1996).
- **Schlachalter:** Eine Schlachtung im Alter von 2-3 Jahren ist die Regel. Auf Grund einer Wirtschaftlichkeitsanalyse kam KATTSINA (1991) zit. in KUTTLER (1996) jedoch zum Ergebnis, dass bei einer um ein Jahr verlängerten Haltung die Kosten überdurchschnittlich steigen. Die höheren Gewinne werden nach seinen Versuchen beim Verkauf oder bei der Schlachtung unter zwei Jahren mit einem Lebendgewicht von ungefähr 200kg erzielt. Diese Angaben gelten für Länder, welche vorwiegend Yakfleisch produzieren.
- **Klima:** Auf Grund ihrer anatomischen und physiologischen Anpassung an extreme Kälte, fühlen sich Yaks bei Temperaturen ab 20°C unwohl. Eine Überhitzung wirkt sich negativ auf die Gewichtszunahme aus, da die Yaks dann geringere Futtermengen aufnehmen (KUTTLER, 1996).

Die Tiere werden zu Beginn des Winters mit einem Mindestgewicht von 190 kg geschlachtet. Die Tiere sind in guten Zustand und die Temperaturen sind tief genug um das Frischfleisch zu lagern (GYAMTSHO, 1996; KUTTLER, 1996). Nach LENSCH (1996) beträgt das Schlachtgewicht eines erwachsenen Bullen 170–180kg, das einer ausgewachsenen Kuh 130kg. Der Ausschlagungsgrad liegt je nach Autor zwischen 39 und 54% (KUTTLER, 1996). Tabelle 5 zeigt den Anteil verschiedener Fleischstücke von 6 Schlachtungen in einem Versuch von GYAMTSHO (1996).

Tabelle 5: Anteil verschiedener Fleischstücke. Quelle: GYAMTSHO, 1996.

Portion	Durchschnittliches Gewicht (kg)
Hinterbeine	70
Vorderbeine	48
Rippen	32
Brust	18
Innereien und Magen	12
Leber, Nieren, Herz, etc.	10
Kopf	12
Total Schlachtgewicht	206 (Anm. I.H.: ergibt 202)

5.2.2 Inhaltsstoffe

Yakfleisch hat einen hohen Myoglobingehalt und einen tiefen Fettgehalt und hat daher eine intensiv rote Farbe. Das Myoglobin bindet und speichert Sauerstoff und garantiert beim Yak eine gute Sauerstoffversorgung des Muskelgewebes und damit gute Leistungsfähigkeit beim geringen Sauerstoffpartialdruck der Atemluft (BONNEMARIE, 1984; EPSTEIN, 1974; GYAMTSHO, 1996; KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996; SCHINDLER, 1996).

Tabelle 6 zeigt die chemische Zusammensetzung von Yakfleisch im Vergleich mit Rind- und Schaffleisch. Die Werte für Yakfleisch variieren je nach Autor (Probeentnahme), Herkunftsregion und Tiertyp stark. Yakfleisch weist einen etwas geringeren Energiegehalt auf als Rindfleisch

(KUTTLER, 1996). Der Fettgehalt ist tiefer (GYAMTSO, 1996; JIALIN et al., 1998; KUTTLER, 1996; XIANGDONG et al., 1997), der Proteingehalt dafür höher als bei Rindfleisch (GYAMTSO, 1996; KUTTLER, 1996; XIANGDONG et al., 1997). Die Fleischzusammensetzung der Kreuzungstiere liegt im Mittel der Ausgangsarten (ZHANG, 1989 zit. in KUTTLER, 1996).

Tabelle 6: Fleischzusammensetzung verschiedener Wiederkäuer

Fleischtypen	Trockenmasse, %	Protein, %	Fett, %	Asche, %
Yak	24-27	21-24	0,3-2,1*/ 2,16-9,7•/1,4-3,8°	1,1-1,2
Rind, Vorderbeine◇	28	19	6,6	-
Rind, Hinterbeine◇	28	20	4,6	-
Schaf◇	36	17,6	16,6	-
Yak x Hausrind °	24,5-26,5	20,5-21,2	2,2 (Shorthorn)-4,6 (Si, Ho)	1

Eigene Darstellung. Quelle der Werte: *SCHINDLER, 1996; ◇GYAMTSO, 1996; °ZHANG, 1994 zit. in KUTTLER, 1996; •XIANGDONG et al., 1997

Yakfleisch hat einen geringen Anteil an intramuskulärem Fett (EPSTEIN, 1974; KUTTLER, 1996). Zwischen dem Fettanteil und dem Alter der Tiere scheint kein Zusammenhang zu bestehen (XIANGDONG et al., 1997). Das Fett enthält viel Karotin, und ist daher gelb gefärbt (EPSTEIN, 1974; LENSCH, 1996).

Yakfleisch zeichnet sich durch einen hohen Protein- und Vitamingehalt aus (LENSCH, 1996). Die Rate essentieller Aminosäuren zu nicht-essentiellen Aminosäuren ist hoch (SMIRNOV et al., 1990 zit. in KUTTLER, 1996). Yakfleisch ist reich an Eisen und Zink, aber arm an Kupfer, Mangan und Magnesium (ZHONG et al., 1994 zit. in KUTTLER, 1996).

Das Fleisch ist grobfaserig (BONNEMARIE, 1984; EPSTEIN, 1974), der Muskelfaserdurchmesser ist grösser als bei Rindfleisch (Yak > Schwarzbunte > Galloway) (LENSCH, 1994 zit. in KUTTLER, 1996; SCHINDLER, 1996). Fleisch von jungen Tieren ist aber vermutlich ebenso zart, wie das junger Rinder (KUTTLER, 1996). Yakfleisch hat ein gutes Wasserbindungsvermögen, dies hat einen positiven Einfluss auf den Geschmack, die Zartheit und den Nährstoffgehalt des Fleisches und hat somit eine gute Fleischqualität zur Folge. Daraus resultieren auch geringe Verluste beim Schlachten, Lagern und Kochen (KUTTLER, 1996). Yakfleisch ist aromatischer als Rindfleisch (KUTTLER, 1996). Sein Geschmack ist angenehm und gleicht Wildfleisch (LENSCH, 1994 zit. in KUTTLER, 1996; GYAMTSO, 1996). Es eignet sich besonders zur Herstellung von Qualitätswurstwaren und schmeckt besonders gut in Bouillon (EPSTEIN, 1974; SCHLEY, 1967 zit. in KUTTLER, 1996). Als Trockenfleisch behält es über mehrere Jahre seinen Nährwert (LENSCH, 1996).

Nach Ansicht einiger Autoren könnte Yakfleisch auf dem Weltmarkt dank der guten Qualität, dem tiefen Fettgehalt, der Zartheit und dem guten Geschmack als diätetisches Produkt Absatz finden (PAL, 1997; TSHERING, 1994 zit. in GYAMTSO, 1996).

5.2.3 Fleischprodukte

Das Fleisch wird zur Lagerung meist getrocknet (Luft- oder Sontrocknung) und in dünne Streifen geschnitten. Im Sommer wird das Fleisch auch geräuchert. Im Winter wird Fleisch am Stück eingewickelt und an der Wärme gelagert (rotes Fleisch) (GYAMTSHO, 1996). Der gesamte Schlachtkörper (Fleisch, Innereien, Hufe, Kopf) wird zu Nahrung verarbeitet. Sogar Leder dient während der Zeit von Fleischmangel (Sommer) als Fleischersatz: die Haare werden entfernt und die Haut mittels einer speziellen Technik aufgeweicht (GYAMTSHO, 1996). Die Schwänze werden auf den Märkten verkauft (GYAMTSHO, 1996).

5.3 Yakhaar

Wie in Kap. 2.2 beschrieben, verfügen Yaks als einzige Rinderart über ein mehrschichtiges, Haarkleid. Die Schur findet normalerweise einmal jährlich, im Zeitraum Mai/Juni statt, zusätzlich wird zweimal jährlich gekämmt (KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Der durchschnittliche Grobwoollertrag pro Tier und Jahr bewegt sich zwischen 0,3 und 0,5 kg, der Flaum bringt einen zusätzlichen Ertrag von 0,4 bis 0,6 kg. Eine Reihe von Faktoren wie Geschlecht, Alter, Nahrungsangebot sowie ökologische Bedingungen beeinflussen den Ertrag (KUTTLER, 1996).

Die Haare des Deckbullen werden normalerweise nicht geschnitten, um seine Mächtigkeit gegenüber den Konkurrenten nicht zu verringern. Auch bei den anderen Yaks wird normalerweise eine dünne Aussenschicht Haare stehen gelassen (GYAMTSHO, 1996). Zu Beginn der Sommerzeit befinden sich die Yaks im Haarwechsel, und das Winterfell (zu einem Grossteil Flaum) fällt in grossen Placken ab. Um einen Verlust des Flaums zu verhindern, wird oft bereits vor der Schur im April der Flaum ausgekämmt (KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Der Flaum der weissen Yaks ist ausgesprochen fein und gleicht qualitativ der Feinwolle der Kaschmirziege. Die gröbere Yakwolle ist nur für die Herstellung grober Gewebe geeignet. Yakwolle weist gegenüber der Wolle anderer Wollproduzenten eine höhere Reissfestigkeit, aber eine tiefere Elastizität auf (KUTTLER, 1996).

Yakhaar ist für die Yakhalter ein wichtiges Produkt. Das Deckhaar wird gewaschen, getrocknet und zu dicken Garnen gesponnen und zu Zelten, Taschen, Teppichen, Tierhalftern und Seilen gesponnen (BONNEMARIE, 1976b, EPSTEIN, 1974; GYAMTSHO, 1996; KUTTLER, 1996). Das Produkt ist wasserfest und sehr dauerhaft. Oft wird das Haar rot gefärbt um es mit weissem und schwarzen Haar zu mischen. Die weiche Wolle von Kälbern und Flaum wird verwendet um Kleider und Decken zu weben, normalerweise wird es rot, schwarz oder dunkelbraun gefärbt (GYAMTSHO, 1996; KUTTLER, 1996). Ebenfalls wird Filz hergestellt und zu Satteldecken, Schuhen und größeren Bekleidungsstücken verarbeitet (EPSTEIN, 1974; KUTTLER, 1996).

Schwanzhaare und ganze Schwänze waren lange Zeit ein Symbol für Luxus und Pracht, sie wurden zu bunten Quasten verarbeitet und auf Kleidern, als Zierrat für Elefanten und Pferde und Haarverlängerung verwendet (BONNEMAIRE, 1976a+b; KUTTLER, 1996). Die Schwanzhaare gelangen auch in den Export und finden einen guten Absatz (KUTTLER, 1996).

5.4 Yakhaut

Die Haut wird aufgespannt und zu Leder verarbeitet (KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Die Bergnomaden stellen aus Yakleder seit jeher wichtige Gebrauchsgüter her: Riemen, Fangleinen, Gürtel, Sättel und Satteltaschen, Sohlen für Stiefel, kleine Boote (KUTTLER, 1996).

Lange Zeit wurde der Yakhaut ein geringerer Wert als der Rinderhaut zugemessen, mit dem heutigen Stand der Technik, lässt sich jedoch auch bei Yakleder gute Qualitäten erzielen (KUTTLER, 1996). Die Oberflächengrösse liegt leicht unter der von Rinderhäuten, die Dicke ist je nach Autor gleich (KUTTLER, 1996) bis doppelt so dick wie beim Rind (LENSCH, 1996).

5.5 Last- und Reittier

Der Yak entwickelte sich auch zum unentbehrlichen Arbeitstier in den Hochlagen Zentralasiens (KUTTLER, 1996). Der Yak ist seinem Betreuer gegenüber fügsam, gelehrig und nur in Ausnahmefällen aggressiv. Bullen während der Brunstperiode und Kühe, die ein Kalb mit sich führen, sind weniger zutraulich und können angriffig werden (KUTTLER, 1996). Für einen unkomplizierteren Umgang werden deshalb überwiegend kastrierte männliche Yaks für die Arbeit, und Kreuzungstiere zum Pflügen eingesetzt. Kreuzungstiere verfügen über eine grössere Ausdauer und Willigkeit (KUTTLER, 1996).

Ein tibetisches Sprichwort besagt, dass alles, was sich in Tibet bewegt, auf dem Rücken eines Yaks geschieht (KUTTLER, 1996). In Bhutan sind sie die einzigen Transportmittel in bergigen Regionen, vor allem im Winter, wenn die Fusswege Schnee- und Eisbedeckt sind. Sie sind wendiger und trittsicherer als jedes andere Haustier und überleben in kaltem Klima mit magerem Futter (GYAMTSO, 1996). Die Bedeutung der Yaks als Lasttier hat trotz der Entwicklung des Güterverkehrs nicht abgenommen. Viele Gebiete sind mit modernen Transportmitteln nach wie vor nicht zu erreichen und Yaks bleiben die lebenswichtige und einzige Verbindung zwischen Nomaden und der Sesshaften Bevölkerung (BONNEMARIE, 1976b; GYAMTSO, 1996; KUTTLER, 1996; SCHLEY, 1996a). Früher zogen riesige Yakkarawanen durch das Hochland um Güter (Salz, Getreide, Tee, etc.) zwischen den benachbarten Ländern zu tauschen (BONNEMARIE, 1976b, KUTTLER, 1996). Heute, nach dem Einmarsch Chinas in Tibet, sind diese Aktivitäten stark eingeschränkt, Handel besteht heute vor allem zwischen den Siedlungen und Dörfern (KUTTLER, 1996).

Mit seinen kompakten und stabilen Klauen kann der Yak auch schwieriges Gelände mit Steigungen von bis zu 75% sicher bewältigen, und zusätzlich schwere Lasten auch auf schmalen Pfaden tragen. Auch durch hohen Schnee bahnt er sich seinen Weg (EPSTEIN, 1974; KUTTLER, 1996). Yaks sind kräftig und verfügen in Lagen bis 6000m ü.M. über grosse Ausdauer (KUTTLER, 1996). In kalten Temperaturen können sie schneller reisen als Pferde oder Maultiere (GYAMTSO, 1996). Der Yak kann auch bei Schnee bis 40 cm Waren über die 7000m hohen Pässe transportieren (LENSCH, 1996), sowie eisige Gebirgsflüsse mit starker Strömung durchschwimmen (KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). In schwierigen Situationen verhalten sie sich ruhiger als Pferde oder Maultiere, in sumpfigem Gelände zeigen sie keine Panik. Kommt der Yak nicht mehr vorwärts, geht er zurück, versucht es nochmals oder probiert

einen neuen Weg (EPSTEIN, 1974; LENSCH, 1996). Auch bei schmalen Gebirgspfaden kommt es bei Lasttieren nicht zu Abstürzen, sofern sie von ihrem Führer nicht in der Konzentration gestört werden (LENSCH, 1996).

Last- und Reittiere werden besonders abgerichtet und schon einjährig kastriert und mit einem Nasenring versehen (KELLNER, 1996). Yakkarawanen werden mit Hilfe von Zurufen oder mit dem Werfen kleiner Steine gelenkt. Für präziseres Lenken werden sie mit Strick und Nasenring gelenkt (BONNEMARIE, 1976b). Lastyaks können während etwa 15 Jahren genutzt werden (KUTTLER, 1996). Tabelle 7 zeigt das Tragvermögen der Yaks nach Angaben unterschiedlicher Autoren.

Tabelle 7: Tragvermögen von Lastyaks nach Angabe versch. Autoren. Eigene Darstellung

Tier	Packgewicht	Strecke pro Tag	Bemerkungen	Quelle
3jähriger Ochse	65-80 kg	25-30 km	Während 7-10 Tagen. Sie ruhen sich nur nachts aus und fressen dann vorgelegtes Futter.	ZHANG, 1989 zit. in KUTTLER, 1996
Lastyak	50-75 kg	13-16 km	Während Monaten. Dabei bleiben die Tiere in gutem Zustand bei relativ schlechtem Futter	EPSTEIN, 1974
Yakbullen (350-450 kg)	-150 kg	20-30km	3-4 km /h, 8 Stunden Reisezeit	LENSCH, 1996
Lastyak	60 bis 80 kg		Last aufgeteilt auf beide Körperseiten, auf guten Sätteln	GYAMTSO, 1996

Yaks werden auch zum Reiten gebraucht. Obwohl sie einen angenehmen Gang haben, sind sie schwieriger zu Reiten als Pferde, denn auch hier erfolgt die Führung über Riemen, die durch den Nasenring gezogen werden (GOLDSTEIN u. BEALL, 1990 zit. in KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Ungeübte weichen wegen ihrem unvorhersehbares Temperament besser auf sicherere Transportmittel aus (GYAMTSO, 1996).

Bereits 1868 hat der Entdecker SCHLAGINTWEIT (in BREHM zit. in BONNEMARIE, 1976b) die Vorzüge des Yak als Reittier gerühmt: « Pour traverser les endroits rapides et dangereux, nul autre animal n'est plus sûr, plus tranquille. Au commencement, le cavalier est effrayé de l'habitude qu'a le yack de marcher continuellement au bord des sentiers les plus étroits, mais bientôt, il se convainc de la sécurité de son allure. »

Yaks werden zum Pflügen und Dreschen eingesetzt, vor Wagen gespannt und für die Waldarbeit gebraucht (BONNEMARIE, 1976b GYAMTSO, 1996; KUTTLER, 1996). Aus den in Kap. 4.2.2 beschriebenen Gründen, eignen sich Kreuzungstiere für die Feldarbeit besser als reine Yaks (KUTTLER, 1996).

5.6 Dung und Brennmaterial

Im baum- und strauchlosen Hochland ist die Energieversorgung nur über getrocknete Yakfladen möglich (BONNEMAIRE, 1984; BONNEMARIE, 1976b; EPSTEIN, 1974; FELINS, 1995; KUTTLER, 1996; LENSCH, 1996). Kinder sammeln den Mist, der dann an der Sonne getrocknet wird. Yakmist verbrennt mit kleiner, nicht rauchender Flamme und ist deshalb besonders geeignet für das Kochen im Zelt (KUTTLER, 1996).

Teil II

Yakhaltung in der Schweiz

6 Datengrundlagen

Im Mai 2000 konnten in der Schweiz neun Yakhalter ausfindig gemacht werden. Die Adressliste ist im Anhang zu finden. Insgesamt halten sie 96 Tiere (die Kälber mitgerechnet). Die Halter sind in Tabelle 8 aufgeführt. Die Begriffe „alle Halter“, resp. „alle Yaks/Tiere“ bezieht sich im folgenden immer auf diese zu diesem Zeitpunkt bekannten Halter und Tiere.

Im Mai und Juni 2000 wurden die Yakhalter interviewt. Der Fragebogen, welcher als Gerüst für die Gespräche diente, ist im Anhang zu finden. Alle Yakhalter haben bereitwillig und ausführlich Auskunft gegeben. Neben dem Beantworten der Fragen haben sie über weitere persönliche Erfahrungen mit ihren Yaks berichtet und ihre Meinung zur Yakhaltung dargelegt. Sie sind daran interessiert, dass die Yakhaltung in der Schweiz untersucht wird. Vor allem Verwandtschaftsabklärungen zwischen den Tieren erachten sie als dringend nötig, die Schweizer Yakhaltung laufe sonst Gefahr, am Inzuchtproblem zu scheitern.

Tabelle 8: Anzahl Yaks, Herkunft, Nachkommen und Verkäufe der neun Schweizer Yakhalter. Eigene Darstellung.

Halter, Höhe über Meer (m)	Einstieg in die Yakhaltung (Jahr)	Anz. Tiere im Juni 2000		Herkunft der Tiere		Eigene Nachkommen	Verwendung	
		total	nach Geschlecht + Alter	Import	Schweiz, Züchter		Hobby/Kultur	Landwirtschaft
A	lange	3	1♂, 1♀, 1K	2	Eigene: 1K	1x	K	
B 1000	1998	2	2 R	-	I: 2R	-	H	
C 650	1981+ 199.	3	1♂, 2♀	?	H: 1♂ ?	4x (in beiden Herden, 2 tot/verschwunden)		LW
D 800- 900	(1990, in D), 1997	10	1♂, 4♀, 1R, 4K	1 2 (überl)	Eigene: 6 (1 ♀, 1 R, 4 K) H: 1♂	6x		LW
E 600	1997	12	1♂, 9♀, 2K	10	Eigene: 2K	5x (2 verkauft: MT, 1 tot nach Entführung)	H	
F 450	1999	5	2♂, 3♀	1 (überE)	E: 2♀ C: 1♂+1♀ (ursprünglichH)	-	H	
G 600	1999	2	1♀, 1O	-	I: 1♀, 1O	-	H	
H 650- 750	1973+ 1996	16	2♂, 6♀, 6K, 2O	~20	Eigene: 5-10	~5-10; Verkäufe an: C1♂, D1♂		LW
I 1650	1995	44	6♂, 15♀, 17K, 6O	26 (2 weiter an D)	Zirkus: 1 Eigene: ~20	~25; Verkäufe an: B: 2R, G: 1♀, 1O		LW

♂ = Stier, ♀ = Kuh, R = Rind, K = Kalb, O = Ochse

7 Bisheriger Einsatz in der Schweiz

7.1 Einstieg in die Yakhaltung

Yaks werden in der Schweiz aus Interesse und Begeisterung für ursprüngliche Tiere gehalten. Ein Tibetisches Zentrum hält Yaks ganz bewusst, weil Yaks zur tibetischen Kultur gehören. Die meisten übrigen Halter hatten Land zur Verfügung und suchten eine sinnvolle Nutzung, ein Tier, das zu ihnen und ihrem Betrieb passt. Sie erinnerten sich an ihre Nepalreise und die interessanten Tiere, informierten sich in Bücher über verschiedene Rinderrassen oder stiessen per Zufall auf einen Zeitungsartikel über einen Schweizer Yakhalter.

Als Nutztiere wurden Yaks erstmals 1973 in die Schweiz importiert. Die Tiere wurden bis 1981 unterhalb des Simplons auf grossen, vergandeten Weidegebieten gehalten. Anschliessend lebten die Yaks während 8 Jahren bei einem zweiten Halter, bevor sie 1989 an einen Zoo verkauft wurden. 1990 wurden die Yaks dort von einem ausgebrochenen Löwen gerissen. Ab 1995 importierten Interessierte unabhängig voneinander erneut Tiere aus Deutschland, unter den Importeuren waren auch 2 Halter, die bereits die erste Herde von 1973 gehalten hatten. In der Schweiz hielt zu diesem Zeitpunkt nur das tibetische Zentrum Yaks.

Alle 100 heute in der Schweiz gehaltenen Yaks sind nach 1995 in die Schweiz importiert worden, beziehungsweise hier geborene Nachkommen dieser Importiere. Alle Tiere stammen von Händlern oder Züchtern aus Deutschland, die genaue Abstammung der Tiere ist aber stets unbekannt.

Das Vorwissen im Umgang mit Rindvieh war bei den Haltern unterschiedlich: Sechs Halter wuchsen auf einem Landwirtschaftsbetrieb auf und/oder hatten vor der Yakhaltung regelmässig mit Rindvieh zu tun. Zwei hatten bereits vor der Yakhaltung Kontakt zu Rindvieh, jedoch nur kurze Zeit, und einer stieg mit den Yaks unerfahren in die Rinderhaltung ein. Verschiedene Halter bemerken, dass sie zu den Yaks eine ganz spezielle Beziehung haben und die Tiere auch auf einer Gefühlsebene verstehen.

7.2 Gründe für die Yakhaltung in der Schweiz

Yaks werden in der Schweiz bisher aus Leidenschaft und für die Zucht gehalten. Vier Besitzer arbeiten in der Landwirtschaft, neben Yaks halten sie weitere Nutztiere. Die Landwirte hoffen, mit ihren Yaks Geld zu verdienen oder sie zumindest kostendeckend zu halten. Dies vor allem über den Verkauf von Zuchttieren und durch Direktzahlungen als Abgeltung für die Landschaftspflege. Die Yaks halten sie als alternative Rinderrasse der Schweizer Landwirtschaft. Fünf Besitzer halten ihre Yaks, als Hobby (4) resp. aus kulturellen Gründen (1), davon halten 2 noch weitere Nutztiere, wie Schafe, Alpakas oder Ponys. Diese Halter sind bereit, für ihre Yaks Geld auszugeben. Der Übergang zwischen Hobbyhaltung und wirtschaftlicher Yakhaltung ist fliessend. Bis heute hat noch kein Halter mit dem Verkauf seiner Yakprodukte genügend Geld verdient um die Ausgaben zu decken, Direktzahlungen sind unbedingt nötig. Alle Halter beto-

nen, dass Freude am Umgang mit den Yaks und der ideelle Wert sie für den Aufwand entschädigt.

Der grösste Yakhalter bietet auf seinem Betrieb auf 1650m ü.M. zudem "Kulturellen Agrotourismus" an: ein Sherpa hat 5 Ochsen fürs Trekking abgerichtet, während dem Sommer bietet er ½-tägige und 1- bis mehrtägige Touren an; zudem hat er Übernachtungs- und Verpflegungsmöglichkeiten für Touristen eingerichtet.

7.3 Erfahrungen mit den Yaks

Die Tiere werden wegen ihrer Genügsamkeit und Robustheit, dem tiefen Arbeitsaufwand, ihrer Zufriedenheit, Unverdorbenheit, Natürlichkeit und Urtümlichkeit geschätzt. Ein Halter ist fast schon eifersüchtig auf seine Yaks: "Sie sind zufrieden mit wenig, können ohne Vorbereitung und Ausrüstung in die Berge ziehen". Es seien meditative Tiere.

7.3.1 Verhalten

Die Halter haben bei ihren Yaks einen starken Herdentrieb festgestellt. Diese Beobachtungen stimmen mit den Angaben in der Literatur überein (Kap. 3.2). Wenn Gefahr droht, stellen sie sich in der Herde auf: vorne die Jungtiere und Stiere, hinten die Kühe mit den Kälbern. Dieses Verhalten zeigen ansatzweise auch Yaks, die nur zu zweit gehalten werden.

Yaks sind weniger domestiziert als unsere Rinder (Kap. 1.4). Dies führe dazu, dass sie einerseits intelligenter und aufmerksamer anmuten als unser Rind, andererseits seien sie aber auch schreckhafter und eine Spur unberechenbarer. Droht Gefahr, rennen sie geradeaus davon, während unsere Kühe in derselben Situation vielleicht nur zusammenzucken. Dieses Verhalten wird auch in der Literatur beschrieben (Kap. 3.2). Auf der Weide können nur die wenigsten Halter ihre Yaks berühren, die meisten Yaks wenden sich vorher ab und gehen davon. Im Stall/Unterstand können sich viele Halter den Tieren besser nähern. Tiere in kleineren Herden und Leittiere nähern sich und grunzen, wenn man Futter auf die Weide bringt, einige auch, wenn der Halter sie ruft. Fürs Führen braucht es regelmässiges Training. Gefährlich können Yaks werden, wenn sie ihre Kälber verteidigen, oder wenn etwas Unbekanntes sie verunsichert (ein Halter wurde von einer Kuh angegriffen, als er nachts mit einer Taschenlampe in die Weide ging) (vgl. Kap. 3.2). Gegenüber Hunden haben Yaks eine starke Abneigung, Hunde werden sofort angegriffen und sogar getötet. Nach Meinung einiger Yakhalter verdeutliche gerade dieses Urverhalten gegenüber Raubfeinden, welches unseren Haustieren abgegangen sei, die Ursprünglichkeit und Unverdorbenheit der Yaks.

Yaks können gemeinsam mit anderen Nutztieren (Rinder, Schafe, Lamas, Pferde, Ziegen) gehalten werden. Gegenüber anderen Nutztieren verhalten sie sich uninteressiert, sie meiden den Kontakt. Einige Halter denken, dass Yaks von anderen Tieren als Leittier anerkannt werden, vermutlich ohne vorausgehenden Kampf, sondern alleine durch ihre Weisheit.

Die Halter haben festgestellt, dass ihre Yaks geländegängig und sehr trittsicher sind, "sie spüren die Leere". Dieses Eigenschaft wird auch in der Literatur beschrieben (Kap. 2.3). Gerade

auf schmalen Wegen müsse man ihnen aber den Vortritt lassen, man werde sonst weggestossen. Hinter den Yaks sei man aber sehr sicher.

7.3.2 Höhenlage, Klima

Mit den vergleichsweise tiefen Lagen (nur ein Betrieb liegt über 1000m ü.M.) haben die Yaks nach Angaben ihrer Halter keine Probleme. Die Tiere stammen ja schon aus Europa und seien an tiefere Lagen als im Himalaja gewöhnt. In Nepal mache auch weniger die Höhenlage als die Futterzusammensetzung in tieferen Lagen Mühe (tropisches Futter). In der Literatur wird beschrieben, dass Yaks bis unter 1500m ü.M. gehalten werden (Kap1.4.1).

Besondere Probleme mit den hohen Temperaturen haben die Halter bisher nicht festgestellt. Auch in der Mongolei herrschen nach Angabe der Besitzer teilweise sehr hohe Temperaturen. Bei warmen Temperaturen liegen Yaks sogar oft in der Sonne. Ein Halter äussert die Vermutung, dass sie so weniger von Insekten geplagt werden. Yaks müssen aber immer Schattenplätze zur Verfügung haben. Bei eigenen Besuchen auf Yakbetrieben haben die Kälber an heissen Sommertagen sehr schnell und stark geatmet ("hecheln"). In der Literatur wird beschrieben, dass Yaks über eine schnelle Atmung ihre Körpertemperatur regulieren (Kap. 2.5). Mühe haben die Yaks mit feuchtem Wetter: das Fell bleibt nass und es besteht die Gefahr von Schimmel und Pilz auf dem Tier und Erkältungskrankheiten. Die gleichen Probleme ergeben sich bei Stallhaltung. Ein offener Unterstand mit trockenem Stroh eignet sich daher nach Meinung verschiedener Halter besser als ein geschlossener Stall.

7.3.3 Fruchtbarkeit

In der Anfangsphase hatten einige Yaks Fruchtbarkeitsprobleme, organische Schäden konnten aber nur bei sehr wenigen Tieren festgestellt werden. Das Problem sei wahrscheinlich gewesen, dass die Herdenstruktur noch nicht aufgebaut war, zudem war die Fütterung und das Klima für die Tiere ungewohnt. Wenn Kühe zum Decken in bestehende Herden integriert wurden, oder Stiere für eine Saison ausgeliehen wurden, war der Zuchterfolg meist schlecht. Eine Yakkuh, die während 10 Jahren in Deutschland mit einer Angusherde mit verschiedenen Stieren gehalten wurde und danach für die Deckzeit zu einem Yakstier gegeben wurde, trug nie. Sie liess sich erst decken, als während zwei Jahren ein Yakstier in der Herde blieb.

Heute kalben einige Yaks jährlich, andere in einem Zweijahresintervall. Das Erstkalbealter einer Kuh lag unter zwei Jahren, normalerweise kalben sie später. In der Literatur wird ein deutlich höheres Erstkalbealter angegeben (Kap. 2.8). Einige Kühe aus Schweizer Zucht haben bereits selbst gekalbt. Andere Halter haben noch immer Probleme mit der Fruchtbarkeit ihrer Kühe, sie befürchten, dass dies Folgen von Inzucht sein könnten.

7.3.4 Schwache Tiere

Vier Halter hatten Probleme mit schwachen Tieren (ca. 5 Tiere) und Verlusten (3-5 Tiere). Sie halten dies für mögliche Folgen von Inzucht.

Ansonsten schätzen viele Halter ihre Tiere als gesund ein, sie haben ein glänzendes Fell, seien lebendig, haben ein frühes Erstkalbealter und kalben regelmässig.

7.3.5 Anschaffung und Haltung

Die Kosten für den Unterhalt sind minimal, die Anschaffungskosten heute aber noch hoch. Bis vor wenigen Jahren verursachte der Import enorme Kosten. Heute muss für Schweizer Yaks mit einem Preis von Fr. 2500.- bis 3000.- für einjährige Yaks, Fr. 5000-6000.- für gute tragende Zuchttiere und Fr. 3000.- für Zuchtstiere gerechnet werden. Weisse Tiere sind teurer als braunschwarze.

Der Arbeitsaufwand ist bescheiden, er lässt sich mit dem Aufwand für bekanntere Robustrassen in Mutterkuhhaltung (46 Akh/ Jahr (LBL, 1999)) , Fleischschafen (28 Akh/ Jahr (LBL, 1999)) oder Ponys vergleichen. Die Arbeit setzt sich zusammen aus Kontrolle, zäunen und Weidewechsel, Füttern im Winter, Stallarbeiten.

Ein einfacher Unterstand reicht um die Yaks gegen Nässe zu schützen, ein Stall ist nicht nötig. Eine trockene Liegefläche sei wichtig (vgl. Kap. 7.3.2)

7.3.6 Fütterung und Weide

Yaks haben keine hohen Ansprüche an die Qualität von Gras oder Heu. Sie fressen auch minderwertiges, altes Gras; laut einem Halter auch Alpgras, das Schafe nicht fressen würden. Einige Halter vermuten, dass sie altes Gras sogar bevorzugen oder bewusst zwischen jungem und altem Gras abwechseln, andere entgegenen, dass auch Yaks wie andere Tiere zuerst das gute Futter fressen. Der Kot sei bei altem Futter fester, was erwünscht sei. Ein Halter vermutet, dass gutes Futter nicht dazu führt, dass die Yaks schneller wachsen, eher verfetten sie. Diese Angabe stimmt mit der Literatur überein (Kap. 2.7 und 3.1.1). Ein Halter bemerkte, dass sie Klee auf der Weide erst zuletzt fressen, sie fressen aber auch Farn und Büsche.

Die Yaks fressen nur bis zu ihrer Sättigung, auch bei jungem Gras blähe es sie nicht. Nach Angaben der Halter fressen Yaks weniger bis gleich viel wie andere Mutterkühe gleicher Grösse (56dt TS³ bis 75dt TS⁴ (LBL, 1999)), sowie Ergänzungsfutter (Mineralfutter und Vihsalz) (Mut-

³ Die Angaben pro Mutterkuh beziehen sich auf die Produktion von +Natura-Beef+ (Schlachtung: max. 10 Monate):
Berechnungsgrundlage: Herde von 12 Kühen, 12 Kälber bis 9 Mte, 2 Rinder 9-12 Mte, 2 Rinder 1-2 Jahre, 1 Stier.
Lebendgewicht Kuh: 550 kg, Nutzungsdauer Kuh: 6 Jahre, Erstkalbealter: 24 Monate, 1 Kalb/Kuh/Jahr.
Somit ergeben sich pro Mutterkuh total 1,09 GVE (setzt sich zusammen aus: 1 Mutterkuh (0,8 GVE) mit ihrem Kalb (0,17 GVE)+ Anteil an der Remontierung (0,07) und am Stier (0,05))

⁴ Die Angaben pro Mutterkuh beziehen sich auf die Produktion von Robustrindern: Berechnungsgrundlage: Herde von 12 Kühen, 12 Kälber bis 9 Monate, 12 Rinder 9-12 Monate, 12 Rinder 1-2 Jahre, 1 Rind 2-3 Jahre, 1 Stier.
Lebendgewicht Kuh: 500 kg, Nutzungsdauer Kuh: 12 Jahre, Erstkalbealter: 36 Monate, 1 Kalb/Kuh/Jahr.
Somit ergeben sich pro Mutterkuh total 1,42 GVE (setzt sich zusammen aus: 1 Mutterkuh (0,8 GVE) mit ihrem Kalb (0,17 GVE)+ Tiere 12-24 Monate (0,4)+ Anteil am Stier (0,05))

terkühe: 52kg¹ bis 78kg² (LBL, 1999)). Bleibt im Herbst Gras auf der Weide stehen, fressen die Yaks dieses im Winter, Zufütterung von Heu ist nur bei hohem Schnee nötig. Diese Angabe wird auch in der Literatur gemacht (Kap. 2.7). Alle Yakhalter füttern ihre Yaks im Winter aber vorwiegend mit Heu, entweder, weil sie zuwenig Fläche haben um im Herbst genügend Gras stehen zu lassen oder weil sie befürchten, dass sich bei nassem Boden Probleme mit der Grasnarbe und der Bodenqualität ergeben. Bei Weidehaltung mit Zufütterung von Heu ist lediglich die Fläche um den Fressplatz matschig. Bei sehr nassem Boden werden viele Herden vorübergehend im Laufhof gehalten. 3 bis 5 Halter alpen ihre Yaks im Sommer.

Die Meinungen, ob Yaks im Schnee nach Futter graben, gehen auseinander: "Sie graben, wenn der Schnee taut und Futter hervorschaut; sie wissen, ob unter der Schneedecke noch Futter zu finden ist, nur dann graben sie; sie fressen sowieso Schnee, so stossen sie automatisch auf Gras; sie graben in bis 20 cm / 30 cm / 80cm tiefem Schnee; unsere Rinder würden auch nach Futter graben, jedoch weniger schnell als Yaks". In der Literatur wird beschrieben, dass Yaks bis zu einer Schneedecke von 30cm nach Futter graben (vgl. Kap. 2.7). Vermutlich beeinflusst das übrige Futterangebot die Grabtätigkeit. Viele Halter meinen, dass ihre Yaks in Bezug auf die Fütterung verwöhnt seien.

Die Auswirkungen auf die Grasnarbe und die Bodenbeschaffenheit durch die Bewirtschaftung mit Yaks schätzen die Halter sehr unterschiedlich ein: Einige der Erfahrungen lauten: "Dank den Yaks sind Rinderwege am Hang verschwunden; sie machen kaum Trittschäden; bei Überbelegung der Flächen machen Yaks Trittschäden wie andere Rinder; die Yaks weichen nassem Boden aus; die Vegetation hat sich verbessert; die Vegetation ist normal wie bei Rindvieh; die Lamas fressen die Resten, welche die Yaks nicht fressen; Yaks grasen so tief wie Schafe – sie grasen weniger tief als Schafe". Tatsache ist, dass Yaks leichter sind als viele unserer Rinder. Viele Yaks werden vorwiegend auf steilen Weiden gehalten. In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass Yaks sehr tief weiden können (Kap.2.7) und sich durch Überbelegung der Weiden Probleme mit der Grasnarbe und Erosion ergeben (Kap. 3.1.2).

Ein Halter hat festgestellt, dass Yaks Lecksteine in der Schale nicht nutzen, sie müssen umgedreht und ohne Schale angeboten werden. In der Literatur wird beschrieben, dass Mineralstoffergänzung in der Yakhaltung verbreitet ist (Kap. 3.1.4).

7.3.7 Weitere Kosten und Erträge

Die Lage vieler Yak-Betriebe in steilem Gelände bringt Mehraufwand durch Handarbeit mit sich (bspw. heuen). Liegen die Weiden in einem Naherholungsgebiet mit vielen Spaziergängern und Hunden, empfehlen verschiedene Halter 3-fach Elektrozäune zu installieren. Yaks werden aggressiv, wenn Hunde auf die Weide kommen oder ein Kalb unter dem Zaun aus der Weide geschlüpft ist (vgl. Kap. 7.3.1). Dieses Zäunen bringt Mehrarbeit mit sich.

Weitere Ausgaben, welche für die Tiergesundheit gerechnet werden müssen, sind in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Ausgaben für die Tiergesundheit. Eigene Darstellung.

Behandlung	Anzahl, Kosten	Quelle
Entwürmen	1-2 Mal jährlich	
Fliegenmittel	nach Bedarf	
Tierarzt, Medikamente	Mutterkühe: Fr. 80.-	LBL, 1999
Klauen schneiden	Regelmässig, wenn die Yaks auf weichem Boden stehen. Mutterkühe: Fr. 15.-	LBL, 1999
Übrige Kosten (Viehversicherung, Herdebuch, Begleitdokumente, Waaglohn,...)	Mutterkühe auf Fr. 48.- bei Produktion von +Natura-Beef+ und Fr.108.- für Direktvermarktung	LBL, 1999

Private Yakhalter haben ihre Yaks in die normale Haftpflichtversicherung aufgenommen, "übrige Kosten" entfallen weitgehend.

Yaks sind beitragsberechtigt. Die Beiträge sind in Tabelle 10 dargestellt. Berechnungsgrundlage ist der Datenkatalog der Landwirtschaftlichen Beratungszentrale Lindau LBL (LBL, 1999).

Tabelle 10: Beiträge für die Yakhaltung. Eigene Darstellung.

Kategorie	Beiträge	Berechnungsgrundlage / Bedingung
Yakkuh = Mutterkuh	0,8 GVE (Grossvieheinheiten)	
Yakkuh - Kälber, Rinder und Stiere anteilmässig dazuge-rechnet	1,09 GVE (+Natura-Beef+-Produktion) resp. 1,42 GVE (Robustrinder)	Herde von 12 Kühen
Haltung Raufutter verzehrender Nutztiere	Fr. 900.- /GVE	wenn Landwirtschaftsbetrieb
Besonders Tierfreundliche Stallhaltung BTS	Fr. 70.- /GVE	wenn Bedingungen erfüllt
Regelmässiger Auslauf ins Freie RAUS	Fr. 135.- /GVE	wenn Bedingungen erfüllt
Beiträge für erschwerte Bedingungen		wenn Bedingungen erfüllt
Bio-Produktion		wenn Bedingungen erfüllt

Zwei Betriebe produzieren im Rahmen von Bio (1 Knospe, 1 Demeter). Mehrere Betriebe sollten die Bedingungen für RAUS und erschwerte Bedingungen erfüllen. Fleisch, sowie andere Yakprodukte wurden bis heute noch nicht verkauft.

7.3.8 Ergänzungen zur landwirtschaftlichen Yakhaltung

Werden zusätzliche Angebote wie Trekking offeriert, steigt der Arbeitsaufwand deutlich. So benötigt der Anbieter von Tourismus-Angeboten während des Sommers für 3 Monate eine zusätzliche Arbeitskraft fürs Trekking und Training der Ochsen. Der Landwirt rechnet mit Einnahmen für einen Tag Trekking von Fr. 200.- für 2 Führer und Fr. 50.- pro Yak. Für die Führung seiner Herberge braucht er im Sommer eine weitere Arbeitskraft. Bis heute lebt nur dieser Betrieb von der Yakhaltung (Trekking und Tourismus, Zucht, Direktzahlungen). Die anderen Betriebe haben die Haupteinnahmequelle in einem anderen Bereich.

8 Möglichkeiten der Yakhaltung in der Schweiz

8.1 Produkte und deren Vermarktung

Die Überlegenheit der Yakprodukte liegt nach Meinung der Yakhalter im Speziellen, Exotischen und der Natürlichkeit. Die Preise würden momentan über den Preisen vergleichbarer Produkte aus üblicher Produktion liegen, klare Preisvorstellungen haben die Züchter aber erst für Nutz- und Zuchttiere.

8.1.1 Zucht

Alle Yakhalter betreiben Zucht oder planen, ihre Kühe in Zukunft decken zu lassen. Das Ziel ist, die eigene Herde auszubauen und dann Zucht- oder Nutztiere zu verkaufen. Bis zum heutigen Zeitpunkt wurden in der Schweiz rund 10 Zucht- und Nutzyaks aus einheimischer Zucht verkauft. Nach Meinung eines Halters muss unbedingt vermehrt auf die Qualität der Zuchttiere geachtet werden. Heute werde mit allen, auch minderwertigen, Yaks gezüchtet, die Kälber werden anschliessend verkauft und ebenfalls in der Zucht eingesetzt. Viele Züchter hätten zu wenig Erfahrung im Umgang und der Selektion von Rindvieh. Ein gutes Fundament, beispielsweise, sei aber Voraussetzung für den Erfolg der Yakhaltung in der Schweiz.

Als Hauptproblem, welches dringend gelöst werden müsse, erachten viele Halter die Inzucht. Die Verwandtschaft der Tiere müsse aufgezeigt werden und eine Zuchtgenossenschaft die Zucht überwachen.

Momentan ist mit Zuchttieren am meisten Geld zu verdienen und die Nachfrage, vor allem nach Yakkühen, ist nach Meinung der Züchter vorhanden. Die derzeitig angestrebten Preise sind in Kap. 7.3.5 angegeben. Käufer finden sich über persönliche Kontakte und durch Inserate im "Tierfreund".

8.1.2 Fleisch

Schon bald werden überzählige Tiere anfallen, welche geschlachtet werden. Für die meisten Halter ist klar, dass sie überzählige oder gefährliche Tiere nicht einschläfern, sondern schlachten werden. Ein landwirtschaftlicher Halter hält heute Yaks, weil er "nicht mehr für den Metzger" produzieren möchte. Überzählige Stiere will er kastrieren und in der Herde mitlaufen lassen. Mit dieser Tierhaltung belaste er den Fleischmarkt nicht. An den Yaks sei sowieso kaum Fleisch dran.

Wie in den Kap. 4.1 und 5.2 beschrieben, ist das Gewicht und die Grösse der Yaks je nach Herkunftsgebiet sehr unterschiedlich. Im Gebiet der ehemaligen UDSSR werden Yaks auf Fleischigkeit gezüchtet. Für eine erfolgreiche Fleischproduktion in der Schweiz wäre es von Bedeutung, Tiermaterial aus diesen Gebieten zu erhalten.

Wie in Kap. 2 beschrieben, fühlen sich Yaks - vor allem Kälber - bei hohen Temperaturen unwohl. Es wäre möglich, dass die Schweizer Yaks darum ein schlechtes Wachstum aufweisen.

Hingegen ist das Futter von guter Qualität, was die Schlachtreife verfrühen könnte. Aussagen, wonach die Schweizer Yaks sehr früh geschlechtsreif sind (Kap. 7.3.3), lassen vermuten, dass das Wachstum in der Schweiz schnell ist.

Bis heute wurden in der Schweiz zwei Yaks geschlachtet. 1989 wurde ein 2jähriger Bulle geschlachtet, er lieferte nach Angaben der Halter vorzügliches Fleisch, die Nachfrage war gross. Der andere Bulle lieferte gutes Frischfleisch, sowie Mostbröckli und Rauchwürste. Das Fleisch schmecke ähnlich wie Grauvieh. Fleisch wurde bisher noch keines verkauft; für Fleisch aus Mutterkuhhaltung wird in der Direktvermarktung pro kg Fleisch zwischen Fr. 25.- für +Natura-Beef+ und Fr. 28.- für Fleisch von Robustrindern bezahlt (LBL, 1999).

Ein Halter beabsichtigt die Fleischproduktion zu fördern. Er rechnet mit einer Mastdauer von 4 Jahren, so brauche er eine Herde von 20 Masttieren um jährlich 5 Tiere zu schlachten. Tibetrestaurants und Private seien am Fleisch interessiert. Neben Frischfleisch könnte Trockenfleisch und Würste produziert werden. Wenn die Qualität stimme, könnten auch teure Restaurants mit der Spezialität versorgt werden. Andere Absatzchancen sehen die Yakhalter vorerst aber über persönliche Kontakte, später über Direktvermarktung oder auf dem Wochenmarkt. Über Erfolg oder Misserfolg des Yakfleisches entscheide der Geschmack und die Zartheit.

8.1.3 Milch

Ein Halter hat schon einige Male versucht, seine Yaks zu melken. Ein anderer Yakhalter möchte seine Yaks in Zukunft eventuell melken. Nachfrage bestehe von Seiten interessierter Schweizer und Tibetischer Gemeinschaften. Er möchte Frischmilch und Yoghurts verkaufen. Die Preise wären vermutlich sehr hoch, da Yaks nur wenig Milch geben (vgl. Kap. 5.1.1). Konkrete Preisvorstellungen hat er aber noch keine.

Die meisten Halter denken, dass die Konsumenten nur dann bereit wären einen genügend hohen Preis für Yakmilch zu bezahlen, wenn die Milch überragende Qualitäten aufweise. Der Aufwand fürs Melken wäre gross, zu gross für viele Halter (vgl. Kap. 5.1.2).

8.1.4 Fell, Hörner

Das Fell und die Hörner der Yaks sind imposant. Nach Meinung der Halter könnten Liebhaber Interesse daran zeigen. Die Preise für Felle sind hoch, weil alleine das Gerben Fr. 200-300.- kostet.

8.1.5 Wolle

Ein Teil der Halter schert seine Yaks, für den anderen Teil ist der Aufwand zu gross. Werden die Yaks nicht geschert, fällt die Wolle im Frühjahr von selbst ab. In Anbetracht der tiefen Preise für Schafwolle, könnte die Yakwolle allenfalls als Rarität an Einzelpersonen verkauft oder verschenkt werden. Eine wirtschaftliche Bedeutung wird der Verkauf von Yakhaar und -wolle aber kaum erlangen.

8.1.6 Trekking und Tourismus

Ein Züchter hat 5 Ochsen trainiert und bietet Yaktrekking in den Walliser Alpen an. In Zukunft möchte er das Trekking ausbauen, sein Ziel ist, mit 10 dressierten Ochsen regelmässig Touren zu organisieren. Auf seinem Betrieb bietet er zudem Übernachtungsmöglichkeiten im Massenzeltlager an. Die Yaks dienen als Werbemittel und Aushängeschild für seine Alp. Auch den Tourismus wird er weiter ausbauen. Im Übrigen plant der Yakhalter verschiedene Veranstaltungen wie Yakrodeos, Kuhkämpfe zwischen Yaks und Eringer-Kühen und Tibetfester auf seiner Alp.

Für andere Yakhalter ist der Aufwand für Trekking zu gross. Einige denken, dass Yaks sich für Trekking nicht eignen, weil sie unberechenbar sind. Yaks seien zu gefährlich, für dass sie Kinder führen könnten. Lamas beispielsweise eigneten sich dafür besser. Pferde, Maultiere seien schnellere Lasttiere und geeignet für Touren in den Schweizer Alpen. Gerade die Bedächtigkeit und die majestätische Erscheinung der Yaks könnte Touristen aber auch anziehen.

Yaks könnten sich als Werbeträger und Attraktion für einen Ausflugsort oder ein Restaurant eignen. Ein Problem der Yaks sei, dass sie im ersten Moment zwar speziell und faszinierend seien, Besucher selbst aber nichts mit ihnen machen können und das Interesse darum schnell abklinge.

8.2 Landschaftspflege

Yaks eignen sich nach Ansicht der Yakhalter ausgezeichnet für Gebiete, wo schwerere Tiere Landschaftsschaden verursachen und Gebiete, wo eine Ganzjahresweide möglich ist, wo also im Winter nur wenig Schnee liegt. Optimal seien grosse unbewohnte Gebiete, welche Bäume als Schutz bieten. So sei mit Yaks eine günstige Produktion möglich, da die Futter-, Gebäude- und Arbeitskosten tief sind. Viele Yakhalter sehen die Zukunft der landwirtschaftlichen Nutzung der Yaks im Berggebiet. In der Talzone erachten viele Yakhalter die landwirtschaftliche Haltung von Yaks als wenig sinnvoll. Flache Gebiete können sinnvoller genutzt werden.

Verschiedene Yakhalter sehen eine Chance, ungenutzte Alpweiden mit Yaks wieder zu bewirtschaften und sie so vor Lawinen zu schützen. Später könnten die Weiden wieder von einheimischen Rindern genutzt werden.

Yaks könnten auch eine Alternative zur Schafhaltung in den Bergen werden, Luchse und Wölfe stellen für Yaks keine Bedrohung dar. Als Schutztiere für Schafe gegen Luchs und Wolf eignen sich Yaks nach Ansicht vieler Halter nicht, denn sie interessieren sich nicht für andere Nutztiere. Um über die Schutztätigkeit von Yaks eine klare Aussage machen zu können, müssten aber Versuche, wie sie mit einzelnen Lamas in Schafherden gemacht werden, mit Yaks durchgeführt werden.

Für die Erfüllung dieser Aufgaben im Sinne der Landschaftspflege sind Direktzahlungen für die landwirtschaftlichen Yakhalter unentbehrlich (vgl. Kap. 7.2).

8.3 Hobbyhaltung

Für viele heutige Yakhalter sind die Yaks ein Hobby. Einige nehmen gerne in Kauf, dass ihre Yaks Geld kosten. Die Yakhalter denken, dass neben der Landschaftspflege die Hobbyhaltung von Yaks an Bedeutung gewinnen wird. So interessante, ursprüngliche Tiere könnten noch weitere Leute verzaubern.

Andere Halter vermuten, dass sich die Yakhaltung nicht weiter ausdehnen wird, die imposante Erscheinung, die Drohgebärden und die angeborene Selbständigkeit schrecken viele Leute ab. Für den Umgang mit Yaks brauche man Freude und Erfahrung.

8.4 Voraussetzungen für den Erfolg der Yakhaltung in der Schweiz

Bevor sich die Yakhaltung in der Schweiz in einem grösseren Rahmen weiterentwickeln kann, muss nach Ansicht vieler Yakhalter dringend eine Abklärung der Verwandtschaft der Tiere gemacht werden. Bei Anpaarungen kann dann auf die Verwandtschaft geachtet werden. Nur so kann Inzucht vermieden werden und bereits bestehende Inzuchttiere können aus der Zucht ausgeschieden werden. Da die Herkunft der Tiere unbekannt ist, ist auch nicht bei allen Tieren klar, ob es sich um reine Yaks oder Kreuzungstiere handelt. Auch diese Abklärung wäre sinnvoll. Für die Zucht würden viele Yakhalter ein Herdenbuch und Rassestandards für die gesamte Schweizer Yakpopulation begrüßen.

Als Auffrischung der Blutlinien in Europa wäre nach Meinung vieler Yakhalter Künstliche Besamung mit Sperma aus den Ursprungsländern der Yaks nötig. Bei der Wahl des Landes müsste auf die angestrebten Nutzungsrichtung Rücksicht genommen werden (vgl. Kap. 8.1.2). Heute achten die Yakhalter darauf, die Stiere regelmässig auszuwechseln und die Tiere zu markieren. Einige führen ein eigenes Herdebuch.

Einige Betriebe haben nach wie vor Probleme mit der Fruchtbarkeit ihrer Yaks. Sie betonen, dass dieses Problem gelöst werden müsse, bevor sie mehr Geld und Zeit in die Yakhaltung investieren.

9 Wirtschaftlichkeit

Ursprünglich bestand die Idee dieser Arbeit darin, die wichtigsten Grössen der Wirtschaftlichkeit der Yakhaltung in der Schweiz zu erarbeiten. Als Grundlage sollte der Deckungsbeitragskatalog der LBL dienen. Bis heute wurden einige Zuchttiere verkauft, andere Yakprodukte wie Fleisch oder Milch kamen aber noch nie auf den Markt. Es ist nicht möglich dafür Preise abzuschätzen. Auch die Ausgabenseite beruht auf Schätzungen. So gut es ging, haben die Yakhalter Angaben gemacht, haben jedoch betont, dass die Werte keinesfalls abgesichert sind. Am sinnvollsten erschien die Variante, die Werte für Mutterkühe (+Natura-Beef+ oder Robustrinder) aus dem Deckungsbeitragskatalog zu übernehmen und wo möglich anzupassen.

Tabelle 11 zeigt die modifizierten Werte des LBL Deckungsbeitragskatalogs, sowie die Werte für Mutterkühe. Die Begründung zu den Werten sind in den Kap. 7 und 8 zu finden.

Wie auch die übrige Schweizer Landwirtschaft kommt die landwirtschaftliche Yakhaltung nicht ohne Direktzahlungen aus, wenn die Yaks als Haupteinnahmequelle dienen sollen (vgl. Kap. 8.2). Werden jedoch noch weitere Produkte wie Trekking oder Tourismus angeboten, können daraus allenfalls weitere Einnahmen stammen.

Tabelle 11: Wirtschaftlichkeit der Yakhaltung. Eigene Darstellung, Grundlage: Deckungsbeitrags-katalog LBL, 1999. Produktionsdaten siehe Fussnote Seite 47

	Einheit Menge	Yak (geschätzt)			+Natura-Beef+ Direktvermarktung			Robustrassen Direktvermarktung		
		Menge	Preis Fr.	Betrag Fr.	Menge	Preis Fr.	Betrag Fr.	Menge	Preis Fr.	Betrag Fr.
Kuh	Anzahl		5500							
Stier	Anzahl		3000							
Jungtiere	Anzahl		2750							
Jungtiere Fleisch	kg SG		=		101	25.00	2'532	146	28.00	4'092
Abgehende Kühe	kg SG		<i>Robust</i>		45	4.30	193	19	4.30	83
Stier	kg SG		<i>rinder</i>		22	6.90	155	4,1	6.90	28
Trekking (2 Führ, 2Y)	Tag		300							
Milch	kg		<i>viel</i>							
Fell	Anzahl		1000							
Wolle			<i>wenig</i>							
Leistung (Ertrag)							2'880			4'203
Kuhzukauf	kg		5500							
Kälberzukauf	Anzahl		2750		6,5	6.30	41			
Zukauf Stier	Anzahl		3000		0,08	3900	312	0,016	3900	62
Importkosten			hoch							
Remontierungskosten total							353			62
Mineralfutter	kg	ähnlich	2,02		20	2,02	40	30	2,02	61
Viehsalz	kg	ähnlich	0,49		25	0,49	12	35	0,49	17
Ergänzungsfutter total		ähnlich					52			78
Tierarzt, Medikamente		ähnlich					80			80
Klauen schneiden	mal	ähnlich	15		1	15	15	1	15	15
Schären durch Dritte	mal	Nicht nötig								
Tiergesundheit total							95			95
Viehversicherung		ähnlich			2.00%	1000	20	2.00%	1000	20
Herdebuch:		Mitglied								
– SVAMH-Beitrag		schaft?	9				9			9
– Leistungskontrolle FLEK			5				5			5
– Abstammungsausweis				0,17	15.00		3	0,17	15.00	3
Ohrenmarken			4				4			4
Begleitdokument, Werbung	Waaglohn,		67				67			67
Übrige Kosten total			108				108			108
Total Direktkosten							608			343
Vergleichbarer DB							2'272			3'860
Schlachten, ausbeinen					153	1,9	291	195	1,9	371
Vakuumverpacken					153	1.00	153	195	1.00	195
Transport			90				90			90
DB Betriebsplanung							1'738			3'204
Weidegras	dt TS	<i>Weniger als Robustrassen?</i>			30,0			60,0		
Bodenheu	dt TS				15,0			15,0		
Grassilage	dt TS				11,0					
Grundfutter total	dt TS				56,0			75,0		
Zinsanspruch	12 Mte	4,00%	1000	40	4,00%	1000	40	4,00%	1000	40
Kosten für Labelkontrolle										
DB							1'698			3'164
Beiträge		Abh.								
RAUS	GVE	Alter d.			1,09	135	147	1,42	135	192
BTS	GVE	Tiere,			1,09	70	76	1,42	70	99
Raufutterbeiträge	GVE	Heden-			1,09	900	981	1,42	900	1278
Beitr. für erschw. Bed.	GVE	grösse								
DB inkl. Beiträge							2'902			4'733
– davon Stallarbeit	h				29			29		
– davon Restarbeit	h				17			17		
– davon Vermarktung	h				15			21		
Arbeitsverfahren	10 Tiere	Ganztagesweide			Laufhof			Ganztagesweide		

10 Synthese und Ausblick

Die Yakhaltung in der Schweiz ist im Aufbau. Will man erfahren, ob Yaks für die Schweizer Landwirtschaft einen bedeutenden Nutzen bringen, müssen die folgenden Fragen abgeklärt werden:

1. Erfüllen Yaks für bestimmte Schweizer Regionen Funktionen, die Tiere, welche bisher zur Verfügung standen, nicht erfüllen konnten?
2. Entsprechen diese neuen Funktionen einem realen Bedürfnis? (vgl. Kap.2.4.2)

10.1 Produkte

10.1.1 Zucht

Zucht- und Nutztiere werden bei einer Zunahme der schweizerischen Yakpopulation sowohl für Hobbyhalter wie auch für die landwirtschaftliche Nutzung gebraucht. Momentan sind die Erlöse für Zuchttiere hoch (vgl. Kap. 7.3.5), dadurch ist jedoch auch die Anschaffung einer eigenen Herde teuer. Yaks sind im Vergleich zu anderen Robustrassen teurer. Viele Landwirte werden sich heute daher eher für eine Zucht erprobtere Rassen entscheiden. Auch für diese ist der Arbeitsaufwand gering und die nötigen Investitionen bescheiden, das Risiko ist aber besser abschätzbar. Vergleicht man mit der Preisentwicklung anderer Tiere, werden die Preise für Yaks bei einer Ausweitung der Produktion vermutlich sinken.

In der Zucht sollte noch vermehrt auf qualitativ gutes Tiermaterial geachtet werden. Tiere mit Schwächen oder Verdacht auf Inzucht sollten konsequent von der Zucht ausgeschlossen werden. Künstliche Besamung mit Stieren aus dem Herkunftsgebiet der Yaks könnte die Blutlinien auffrischen.

10.1.2 Fleisch

Bei allen Produktionsformen fallen Tiere für die Schlachtung an. Es muss noch abgeklärt werden, wie lange Yaks gemästet werden müssen und wie hoch der Erlös aus der Fleischproduktion ist. Die meisten Halter sehen neben der Zucht die Fleischproduktion als möglichen Betriebszweig, welcher mit der Zunahme der Tierzahl in der Schweiz an Bedeutung gewinnen wird. Wie auch anderes extensiv produziertes Fleisch erhebt Yakfleisch den Anspruch speziell natürlich und tiergerecht zu sein. Die Produktionskosten nach Anschaffung der Herde sind tief, das ist ein klarer Vorteil gegenüber anderen Nischenprodukten.

10.1.3 Weitere Landwirtschaftliche Produkte

Die Milchleistung der Yaks ist sehr tief. Die Milch lässt sich nur mit grossem Arbeitsaufwand und somit hohen Kosten produzieren. Falls Milch und Milchprodukte verkauft werden, muss deshalb ein hoher Preis verlangt werden. Nur wenn sich Yakmilch durch hervorragende Qualitäten von anderer Milch abhebt, werden Käufer bereit sein, die hohen Kosten zu bezahlen.

Fell, Wolle, Leder, Hörner sind Nebenprodukte aus der Fleischproduktion. Als Besonderheit finden sie bei interessierten Käufern trotz der teilweise hohen Verarbeitungskosten möglicherweise Abnehmer.

10.1.4 Trekking und Tourismus

Für Landwirte mit einem Tourismusangebot (Restaurant, Ferien auf dem Bauernhof) können Yaks als Attraktion und Werbeträger für ihren Betrieb dienen. Neue, aussergewöhnliche Tiere wecken die Aufmerksamkeit der Kunden. Wird Trekking oder ähnliches angeboten, können die Einnahmen hoch sein, der Arbeitsaufwand ist jedoch auch beachtlich.

10.2 Landschaftspflege

Yaks sind leicht und anspruchslos, das begünstigt sie für die Nutzung steiler, karger Gelände, wo schwerere Tiere Schaden anrichten würden oder das Futterangebot zu dürftig wäre. Bei wenig Schnee können sie ganzjährig geweidet werden und brauchen nur einen einfachen, trockenen Unterstand. Yaks können wie andere Mutterkühe auch im Nebenerwerb gehalten werden. Sie können in Herden mit anderen Tieren geweidet werden.

Eine Nutzung der Alpweiden bietet Schutz vor Lawinen und prägt unser Landschaftsbild. Für die Nutzung entlegener Flächen muss die Grundsatzüberlegung angestellt werden, ob sie in Zukunft noch genutzt werden sollen und wie die Nutzung auszusehen hat. Yaks könnten zur Bewirtschaftung steiler, entlegener Weiden eine Alternative zu Schafen darstellen. Luchs und Wolf sind für Yaks keine Bedrohung.

Vergandete Weiden können mit Yaks wieder nutzbar gemacht werden, denn Yaks fressen auch altes, verdorrtes Gras und Büsche. Nach einer Nutzung durch Yaks wächst auf den Weiden wieder junges Gras, welches von Kühen und Rindern genutzt werden kann. Konkret müsste abgeklärt werden, ob diese Weiden mit den bisher bekannten Rindern nicht auch genutzt werden könnten.

Landschaftspflege-Leistungen werden durch Direktzahlungen abgegolten (wie auch die Nutzung mit anderen Tieren). Um die tiefen Kosten der Yakhaltung (nach Tierkauf) zu decken, reichen relativ tiefe Einnahmen aus dem Verkauf der Landwirtschaftsprodukte sowie die Direktzahlungen.

10.3 Hobbyhaltung

Die Hobbyhaltung ist interessant für Leute, welche aussergewöhnliche, ursprüngliche Rinder möchten. Die heutigen Hobbyhalter sind von den Yaks begeistert und wollen ihre Yaks auf jeden Fall behalten. Weitere Interessierte melden sich bei den Haltern und informieren sich über Yaks. Es gibt immer Leute, welche sich für unkonventionelle Tiere interessieren und auch bereit sind, dafür relativ hohe Preise zu bezahlen. Für die Haltung der Tiere ist zu empfehlen, mindestens eine kleine Herde und nicht nur zwei Tiere zu halten. Erfahrung im Umgang mit Rindvieh ist zu empfehlen.

10.4 Voraussetzung für den Erfolg der Yakhaltung in der Schweiz

Damit Yaks in der Schweizer Landwirtschaft erfolgreich heimisch werden, müssen einige Voraussetzungen erfüllt werden:

Der Preis für Yaks ist heute für die landwirtschaftliche Produktion sehr hoch. Viele Landwirte entscheiden sich eher für eine andere Robustrasse um extensive Flächen zu bewirtschaften. Für viele Halter sind Yaks bisher nicht wirtschaftlich. Es braucht den Glauben an eine Ausbreitung der Yakhaltung, wenn man heute mit wirtschaftlichen Interessen in den Aufbau einer Herde investiert. Wer heute in eine Yakherde investiert, muss auch Freude am Yak als Tier haben.

Die Verwandtschaft der Yaks muss abgeklärt werden. Nur so kann Inzucht verhindert werden. Allfällige ingezüchtete Tiere können von der Zucht ausgeschlossen werden. Künstliche Besamung mit Stieren aus den Ursprungsländern der Yaks könnten die Blutlinien auffrischen. Die erwünschten Eigenschaften könnten gefördert werden (bspw. Grösse, Fleischleistung).

Ein schweizerisches oder - noch besser - europäisches Herdebuch könnte die Zucht überwachen. Zuchttiere sollten bestimmte Rassestandards erfüllen, um die Vorzüge der Yaks auch in Zukunft nutzen zu können und eine wirtschaftliche Produktion zu ermöglichen. Mangelhafte Tiere sollten konsequent von der Zucht ausgeschlossen werden.

Ob Yaks für die schweizerische Landwirtschaft neue, wertvolle Funktionen erfüllen können, kann mit dieser Arbeit noch nicht endgültig geklärt werden. Weitere Untersuchungen, bspw. Direktvergleiche zwischen Yaks und anderen Robustrassen, wären zur Beantwortung dieser Frage nötig.

11 Zusammenfassung

Teil I

Der Yak ist ein langhaariges Mehrnutzungsrind, welches sich an die unwirtlichen, kalten Bedingungen des Hochgebirges Zentralasiens perfekt angepasst hat und gleichzeitig verschiedene wertvolle Produkte für den Menschen liefert. Der Yak bevorzugt Höhenlagen zwischen 3000 und 5000m ü.M., er überlebt unter Bedingungen, wo Rinder und Pferde oft nicht leben könnten. Der Yak nutzt Weiden, welche für Hausrinder und Pferde zu steil und das Futter für sie zu karg wäre.

Die Yaks werden meist in Grossherden von 150-200 Tieren gehalten. In der ursprünglichen Nomadenwirtschaft wurde keine gezielte Paarung vorgenommen. Die Kreuzung mit anderen Rinderrassen ist jedoch weit verbreitet. Diese Kreuzungstiere eignen sich für die Nutzung tieferer Höhenlagen.

Bis zu Höhen von 6000m ü.M. nutzen die Nomaden Milch, Fleisch, Leder, Haar, Wolle und Kot des Hausyaks, zudem dient er als Last- und Reittier. Unter den 6 Yakprodukten ist die Milch das vermutlich wichtigste. Ihren Nährstoffbedarf decken die Nomaden überwiegend durch Milch und Milchprodukte, Fleisch und Getreide. Aus Milch produzieren sie Butter und Käsebriketts. Auch Fleisch wird getrocknet. Aus religiösen Gründen spielt Yakfleisch in verschiedenen Yakhaltungsgebieten jedoch eine eher sekundäre Rolle. In der ehemaligen UDSSR und der Mongolei ist die Produktion von Yakfleisch verbreitet.

Teil II

Die Schweizer Yakhaltung befindet sich in der Startphase. Erstmals wurden Yaks 1973 in die Schweiz importiert, diese Tiere lebten bis 1990 in der Schweiz. Ab 1995 wurden erneut Yaks eingeführt, heute werden in der Schweiz von 9 Haltern rund 100 Yaks gehalten. Viele Halter begeistert die Ursprünglichkeit, Genügsamkeit und der starke Herdentrieb ihrer Yaks. Obschon Yaks aus Gebieten grosser Höhe mit tiefen Temperaturen stammen, vermuten die Halter, dass sich die Tiere in der Schweiz wohl fühlen.

Die Anschaffungskosten für Yaks sind heute noch hoch, die Unterhaltskosten und der Arbeitsaufwand jedoch bescheiden, vermutlich liegen sie knapp unter den Werten für Robustrinder. Die Yaks haben geringe Ansprüche an Futterqualität und -menge, als Schutz dient ein einfacher Unterstand. Yaks eignen sich für Ganzjahresweide, bis zu einer lockeren Schneedecke von 30cm graben sie nach Futter, das im Herbst stehen geblieben ist. Als leichte Tiere schonen Yaks den Boden. Diese Eigenschaften sowie die Tatsache, dass Luchs und Wolf für sie keine Bedrohung darstellen, könnte der Bewirtschaftung steiler, karger Gebiete mit Yaks zu Bedeutung verhelfen. Yaks könnten allenfalls eingesetzt werden, um vergandete Weiden für andere Tiere wieder nutzbar zu machen. Landwirtschaftliche Yakhalter erhalten Direktzahlungen.

Bisher wurden ungefähr 10 Zuchttiere verkauft, die Zucht ist heute neben den Direktzahlungen die wichtigste Einnahmequelle der Yakhalter. Zur Deckung der Kosten, vor allem der Importkosten, müssen die Züchter hohe Preise verlangen. Mit der Ausdehnung der Tierzahl werden diese Preise wahrscheinlich sinken.

Fleisch sowie weitere landwirtschaftliche Produkte kamen bis heute noch nicht auf den Markt. Die meisten Halter planen, in Zukunft mit überzähligen Tieren Fleisch zu produzieren, Preisvorstellungen haben sie aber noch keine. Anfänglich werden die Produkte über persönliche Kontakte, später in Direktvermarktung verkauft. Milch, Wolle und Felle könnten allenfalls in Einzelfällen verkauft werden, in nächster Zukunft werden sie aber vermutlich keine grosse wirtschaftliche Bedeutung erlangen. Ein Halter bietet auf seinem Betrieb "kulturellen Agriturismo" mit Yaktrekking und Übernachtungsmöglichkeiten an. Für einzelne Betriebe kann dies eine interessante Ergänzung zur landwirtschaftlichen Haltung sein. Die Überlegenheit der Yakprodukte liegt nach Meinung der Halter im Speziellen, Neuen und Natürlichen.

Für mehrere Halter sind die Yaks ein Hobby, sie sind bereit Geld für die Tiere auszugeben. Auch diese Halter betreiben mit ihren Yaks Zucht. Die Hobbyhaltung könnte bei Personen, die an ursprünglichem Rindvieh interessiert sind, zunehmen.

Für eine erfolgreiche Schweizer Yakzucht ohne Inzucht sind Abklärungen über die Verwandtschaft der Tiere nötig. Mit dem Ziel einer wirtschaftliche Yakproduktion wäre zudem ein Ausschluss von minderwertigen Tieren von der Zucht, sowie Besamung mit neuen, ausländischen Blutlinien zu begrüssen.

Um klar festzustellen, ob der Yak für die schweizerische Landwirtschaft neue, wertvolle Funktionen erfüllen kann, sind weitere Untersuchungen nötig.

12 Literaturverzeichnis

- Acharya, R.M. (1993): Deputy Director General Anim. Sci., Indian Council of Agr. Research, New Dehli (India), pers. Mittlg. Yak- und Kamelstiftung (Krempe, Germany). Zit. in Schindler, 1996.
- Arora, C.L. und C.L. Marwaha (1981): Behaviour of Yak. Indian Farming, 30: 56-64. Zit. in Schley
- Bonnemarie, J. (1984): Yak. In: I.L. Mason (Ed.): Evolution of domesticated animals. London, New York. 1984: 39-45.
- Bonnemarie, J. (1976a): A propos du yak sauvage. In: Ethnozootechnie 15 (Ed.): Le yak. Son rôle dans la vie matérielle et culturelle des éleveurs d'Asie centrale. 40-45.
- Bonnemarie, J. (1976b): Le yak domestique et son hybridation. In: Ethnozootechnie 15 (Ed.): Le yak. Son rôle dans la vie matérielle et culturelle des éleveurs d'Asie centrale. 46-77.
- Bonnemarie, J. und J.H. Teissier (1976) : Quelques aspects de l'élevage en haute altitude dans l'Himalaya central : yaks, bovins, hybrides et métis dans la vallée du Langtang (Népal). In: Ethnozootechnie 15 (Ed.): Le yak. Son rôle dans la vie matérielle et culturelle des éleveurs d'Asie centrale. 91-118..
- Cayla, L. (1976) : Quelques aspects mythiques du yak au tibet. In: Ethnozootechnie 15 (Ed.): Le yak. Son rôle dans la vie matérielle et culturelle des éleveurs d'Asie centrale. 23-34.
- Denisov V.F. (1958a): Donasnie jaki i ich gibridy (Domestic Yaks an their Hybrids). Seljhozgiz: Moscow. (in Russian) Zit. in Bonnemarie, 1984 / Epstein, 1974
- Denisov V.F. (1958b): (The problem of selection of pairs when crossing animal belonging to different species) Zh. obshch. Biol., 19 (2): 163-173. (In Russian). Zit. in Schley, 1996
- Dubrovin, A.I. (1992): Razvedenie jakov v zone sevrenogo kavkaza. Zootehnija, 3 / 4: 18-20. Zit. in Schley
- Epstein, H. (1974): Yak and chauri. World animal review 1974, 9: 8-12.
- FAO (1995): Annual Production Year-book 1994. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome. Zit. in Wiener
- Felins, M. (1995): Cattle Breeds-an Encyclopedia. Doetinchem, NL.
- Gansukh, S. (1997): Some Peculiarities of Thermoregulation in the Body of Yak Calves. In: Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak, Xining, P.R.China.
- Goldstein, M. und M.C. Beall (1990): Nomads of Western Tibet. Odyssey, Hongkong. Zit. in Kuttler
- Gyamtscho, P. (1996): Assessment of the conditon an potential for improvement of high altitude rangelands of Buthan. Diss. ETH Zürich.
- Jain, Y.C. (1989): Yak husbandry in himachal pradesh. Indian Dairyman, 41, 4: 202-208. Zit. in Kellner 1996.

- Jialin, B., W. Mingqiang, L. Zhonglin und J.M. Chesworth (1998a): Meat production from cross-bred and domestic yaks in China. *Animal Science* 1998, 66: 465-469.
- Jialin, B., W. Mingqiang, L. Zhonglin und J.M. Chesworth (1998b): The milking performance of dual-purpose crossbred yaks. *Animal Science* 1998, 66: 471-473.
- Jincheng, Z. (1997): The genetic Diversity of Chinese Yak and its Significance. In: *Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak*, Xining, P.R.China.
- Katsina, E.V., V.N. Davydov und N.D. Baldanov (1995): Utilization of subalpine pastures by yaks. *Russian Agricultural Sciences* 1995, 4: 12-16.
- Kattsina, E.V. (1991): Meat Qualities of Yak. *Soviet Agricultural Sciences*, 12: 31-33. Zit. in Kuttler
- Kellner, Ph. (1996): Fütterung und Haltung. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.) : *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens*. Berlin: 119-167.
- Kielwein, G. (1994): Leitfaden der Milchkunde und Milchhygiene. Blackwell-Wissenschaftsverlag Berlin. Zit. in Kuttler
- Kozarin, F.S. (1933): (Hybridization of the yak with domestic cattle and ist prospects (From material of an expedition in the Altai of the Institute of Animal Breeding)). *Skotovodstvo* 11/12: 40-47. zit. in Bonnemaire, 1976b.
- Kun, L. (1980): Die Domestikation der Nutztiere in Westasien. *Kaogu. Zeitschrift für Archäologie*, 6: 549-554. zit in Schley
- Kuttler, S. (1996): Nutzleistung und ihre Vermarktung. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.) : *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens*. Berlin: 168-236.
- Kuttler, S. (1995): persönl. Mitteilung. Zit. in Schley, 1996b
- LBL (1999): Deckungsbeiträge. Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau.
- Lensch, J. (1996): Der Yak – Das asiatische Hochgebirgsrind in der Wissenschaft und in der Praxis. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 1996, 103: 348-353.
- Lensch, J. (1994): Die Yakhaltung in Zentralasien unter besonderer Berücksichtigung der Mongolei. *Prakt. Tierarzt*, 75, 5: 425-434. zit. in Kuttler, 1996.
- Liang, W. (1981): Die am frühesten domestizierten Tiere der Welt. *Baxiaoshi Yiwai, Zeitschrift f. Freizeit*, 11: 49. Zit. in Schley
- Long, R. et al. (1994) : Traditional feeding and management of dairy yaks on small Tibetan farms of China. 1. Inter. Congress on Yak, Lanzhou: 128-134. Zit. in Kuttler
- Magasch, A. (1994): Yakhaltung in der Mongolei, Vortrag für ein Seminar in Mariensee (persönl. Mittlg. Zit. in Kellner, 1996.
- Magasch, A. (1991): Ergebnisse von Untersuchungen über die Physiologie des Sexualzyklus beim weiblichen Yak. *Mh. Vet.-Med.*, 46: 520-522. Zit. in Schley, 1996c

- Meyer, F. (1976): Notes sur les produits dérivés du yak et de ses croisements utilisés en médecine tibétaine. In: *Ethnozootecnie* 15 (Ed.): Le yak. Son rôle dans la vie matérielle et culturelle des éleveurs d'Asie centrale. 35-39.
- Pal, R.N. (1997): Yak (*Poephagus grunniens* L.) research and development in India. In: *Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak held in Xining, September 1-6, 1997*. Huzhu, Qinghai, P.R.China.
- Pal, R.N. (1993): Domestic yak (*Poephagus grunniensis* L): A research review. *The Indian Journal of Animal Sciences* 1993, 63 (7): 743-753.
- Pal, R.N. (1992): Yak hybrids. *Asian Livestock* XVII (8): 85-88. zit. In Pal, 1993
- Pal, R.N., S.K. Barari und D. Biswas (1994): Yak (*Poephagus grunniensis* L) Husbandry in India. In: *Yak Production in Central Asian Highlands* (eds. Z. Rongchang, H. Jianlin and W. Jianping), pp.16-21. *Proceedings of the First International Congress on Yak, Lanzhou, China*. zit in Gyamtsho, 1996
- Richmond, R.J., R.J. Hudson und R.J. Christopherson (1977): Comparison of Forage Intake and Digestibility by American Bison, Yak and Cattle. In: *Acta Theriologica*, 22, 14: 225-230.
- Schindler, M. (1996): Anatomische und physiologische Daten. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.): *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien*. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens. Berlin. 41-83.
- Schley, P. (1996a): Vorwort. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.): *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien*. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens. Berlin. 17-18.
- Schley, P. (1996b): Naturgeschichte und Domestikation. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.): *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien*. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens. Berlin. 19-40.
- Schley, P. (1996c): Fortpflanzung. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.): *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien*. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens. Berlin. 84-93.
- Schley, P. (1996d): Artkreuzung zwischen Yak und Rind. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.): *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien*. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens. Berlin. 106-118.
- Schley, P. (1967): Der Yak und seine Kreuzungen mit dem Rind in der Sowjetunion. Wiesbaden (Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung des europäischen Ostens, 44). Zit. in Schindler 1996
- Schley, P. und Ph. Kellner (1996): Yakpopulationen, Selektion und Züchtung. In: J. Lensch, P. Schley und R.-Z. Zhang (Hrsg.): *Der Yak (Bos grunniens) in Zentralasien*. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung der europäischen Ostens. Berlin. 94-105.
- Schulthess, W. (1976): Yak und Tsauri in Nepal. In: *World Review of Animal Science*. FAO Special Issue No 13, Vol III.88-97.
- Smirnov, D.A. et al. (1990): Meat yield and meat quality of yaks. *Doklady vesojuz. akad. sel'sk.-chozj. nauk*, 1 : 46-49. Zit. in Kuttler, 1996

- Steane, D.E. (1997): Conservation and Use of Animal Genetic Resources in Asia – its Relevance to Yak. In: Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak, Xining, P.R.China.
- Thapa, T.B. (1997): Prospects of Processing and Marketing of Yak Milk Based Products from Nepal. In: Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak, Xining, P.R.China.
- Tshering, L. (1994): Yak Husbandry in Bhutan. Unpubl. Report, AHD, Thimpu, Bhutan. Zit in Gyamtsho.
- Wiener, G. (1997): A case fro Co-operative research Strategies with Yak. In: Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak, Xining, P.R.China.
- Xiangdong, Z., Z. Guanghui und C. Li (1997): The Characteristics of Growth and Development in Jiulong Yak. In: Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak, Xining, P.R.China.
- Young, B.A., A. Schaefer und A. Chimwano (1977): Digestive Capacities of Cattle, Bison, and Yak. The 56th annual feeders' day report, University of Alberta (Edmonton), Dep. Of Animal Science. 31-34.
- Zhang, R.C. (1989): China – The Yak. Lanzhou, P.R. of China (in Chinese). Zit. in Schley, Kellner, Kuttler
- Zhong, G.H. et al. (1994) : Study on the beef quality characters of Jiulong Yak. 1. Inter. Congress on Yak, Lanzhou: 156-159. Zit. in Kuttler, 1996
- Zhongling, L. und Z. Longquan (1997): Great changes in Production System of Yak. In: Yak Production in Central Asian Highlands: Proceedings of the Second International Congress on Yak, Xining, P.R.China.
- Zhongling, L. und L. Kongliang (1994): Distribution, Ecological Types and Utilistion of Wild Yak in China. Journal of Gansu Agricultural University (Special Issue June 1994): 23-26. Zit. in Schley