

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Querschnittsuntersuchung

#### 4.1.1 Entomologische Ergebnisse

Die Fliegendichte, berechnet als gefangene Fliegen pro Falle pro Tag (= Apparent Density, A.D.) variierte zwischen und innerhalb der Distrikte der Provinz.

Im nördlichsten Distrikt N'Dorola, wo der Baumwollanbau von großer Bedeutung ist und daher kaum noch geeignetes Tsetsehabitat vorhanden ist (siehe 3.1), wurde nur eine (nicht infizierte) Fliege der Gattung *Glossina palpalis gambiensis* gefangen (A.D. = 0,02).

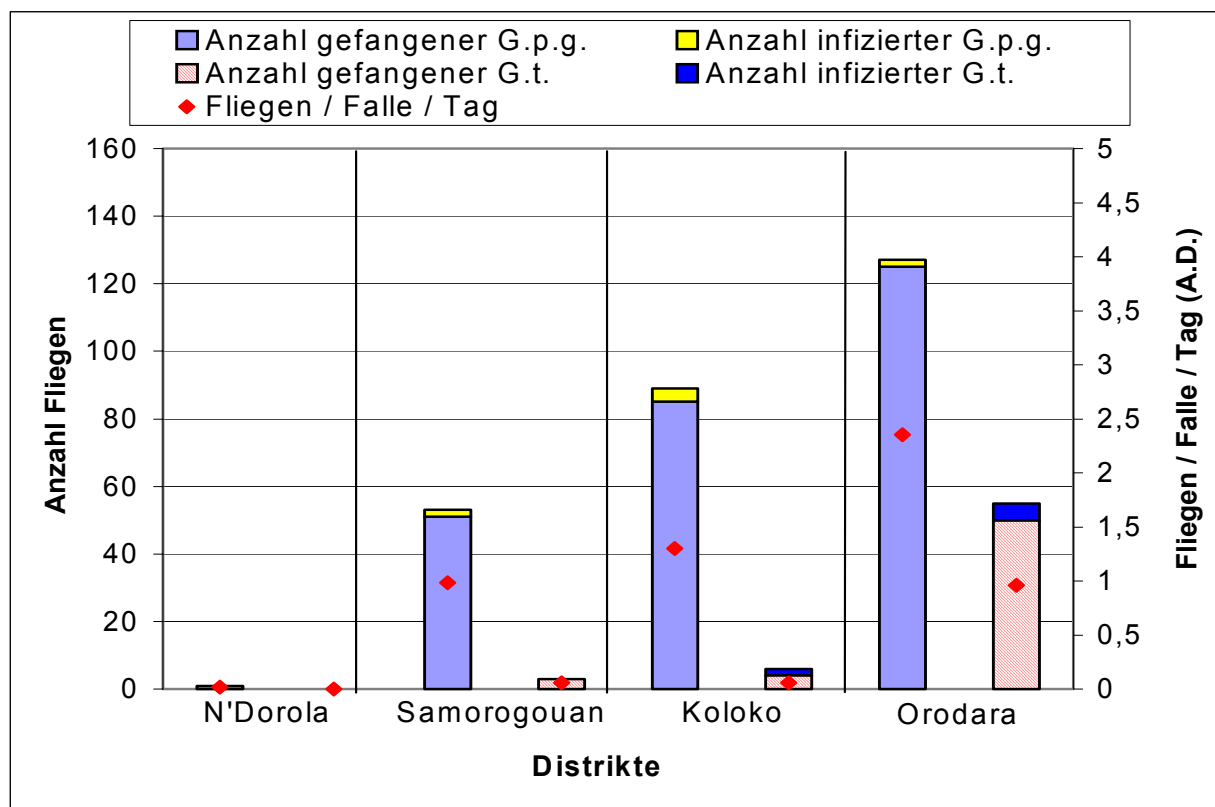
Im zentralen Distrikt Samorogouan lagen die Dichterten für *G. palpalis gambiensis* bei 0,98 (51 gefangene Fliegen; davon eine infiziert) und für *G. tachinoides* bei 0,06 (drei gefangene Fliegen; davon keine infiziert).

In den beiden südlichen Distrikten überwogen die Dichterten für *G. palpalis gambiensis* mit 1,3 in Koloko (85 gefangene Fliegen; davon vier infiziert) und 2,4 in Orodara (125 gefangene Fliegen; davon eine infiziert) gegenüber 0,06 (vier gefangene Fliegen; davon eine infiziert / Koloko) und 0,96 (50 gefangene Fliegen; davon fünf infiziert / Orodara) für *G. tachinoides* (Abbildung 4.1.1).

Insgesamt wurden über den Untersuchungszeitraum 262 Fliegen der Gattung *G. p. gambiensis* (davon 80% in den beiden südlichen Distrikten) und 57 Fliegen der Gattung *G. tachinoides* (davon 88% in Orodara) gefangen, was eine durchschnittliche Fliegendichte von 5,8% ergibt.

Die durchschnittliche Infektionsrate der Glossinen lag bei 4,8%, davon bei 11,5% (sechs von 52 seziierten Fliegen) für *G. tachinoides* und 3% (sechs von 200 seziierten Fliegen) für *G. palpalis gambiensis*.

Die zwölf Infektionen waren bei vier Fliegen im Stechrüssel, bei sieben im Darm und bei einer Fliege sowohl im Darm als auch im Stechrüssel lokalisiert.

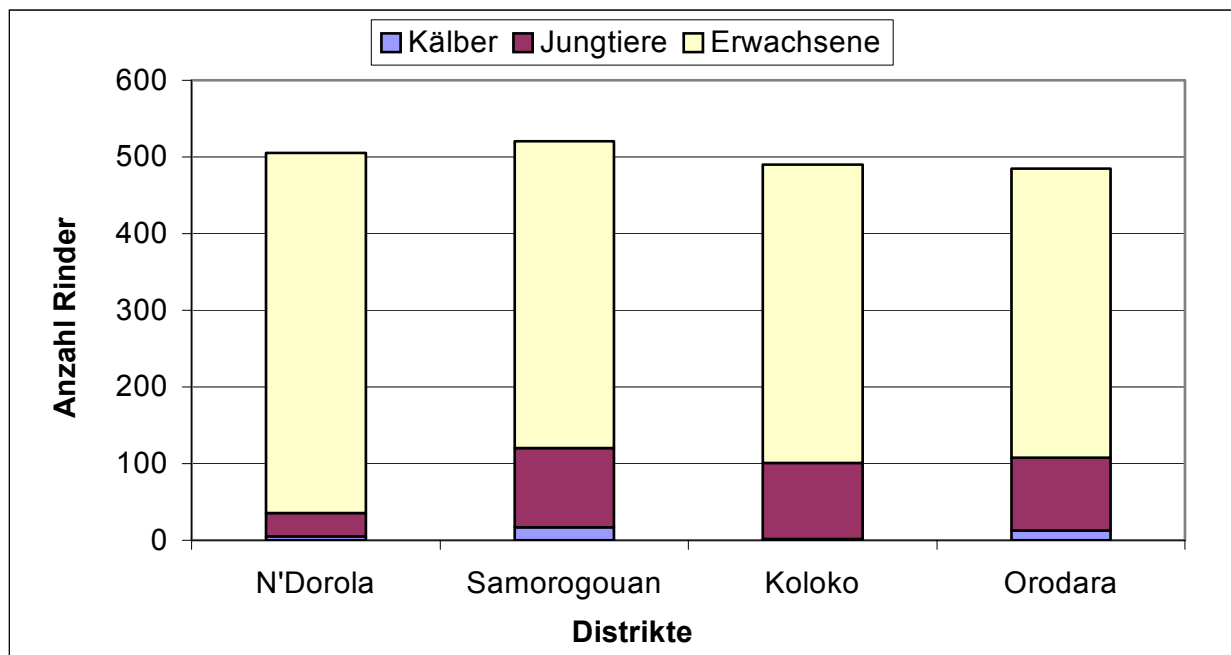


**Abbildung 4.1.1:** Mittlere Fliegendichten (Anzahl Fliegen/Falle/Tag) und Anzahl gefangener und mit Trypanosomen-infizierter Fliegen für die einzelnen Untersuchungsdistrikte der Provinz Kénédougou im Juni - August 1998

#### 4.1.2 Zusammensetzung der Rinderpopulation

##### 4.1.2.1 Alterszusammensetzung in den vier Distrikten

Die 2000 in der Querschnittsuntersuchung ausgewählten Rinder setzten sich zusammen aus 37 Kälbern (< 1 Jahr), 328 Jungtieren (> 1 Jahr < 3 Jahre) und 1635 erwachsenen Rindern (> 3 Jahre). Dementsprechend lag der Anteil erwachsener Rinder bei 81,7%, derjenige der Jungtiere bei 16,4%; Kälber waren nur zu 1,9% repräsentiert. Die Aufteilung der Altersgruppen auf die vier Distrikte ist aus Abbildung 4.1.2 ersichtlich.



**Abbildung 4.1.2:** Aufteilung der Rinderaltersgruppen der vier Distrikte der Provinz Kénédougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

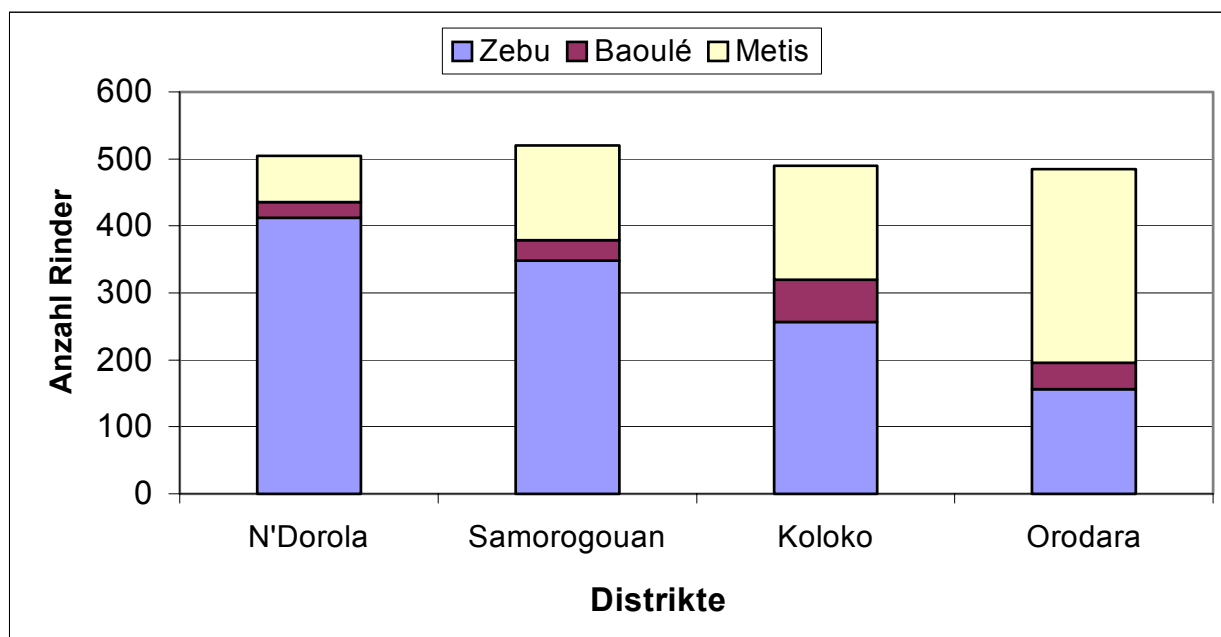
#### 4.1.2.2 Verteilung der Rinderrassen in den vier Distrikten

Von den 2000 untersuchten Rindern entfielen 59% auf die Rinderrasse Zebu, 33% auf das Kreuzungsprodukt Metis und 8% auf die Rasse Baoulé.

Die Hauptanteil (65%) der Rinderrasse Zebu befand sich in dem nördlichen Distrikt N'Dorola und dem zentralen Distrikt Samorogouan.

In Orodara überwogen Metis-Rinder mit 60%, gefolgt von 32% Zebu und 8% Baoulé.

In Koloko lag die Verteilung bei 52% Zebu, gefolgt von 35% Metis und 13% Baoulé (Abbildung 4.1.3).



**Abbildung 4.1.3: Verteilung der Rinderrassen in den vier Distrikten der Provinz Kénédougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso**

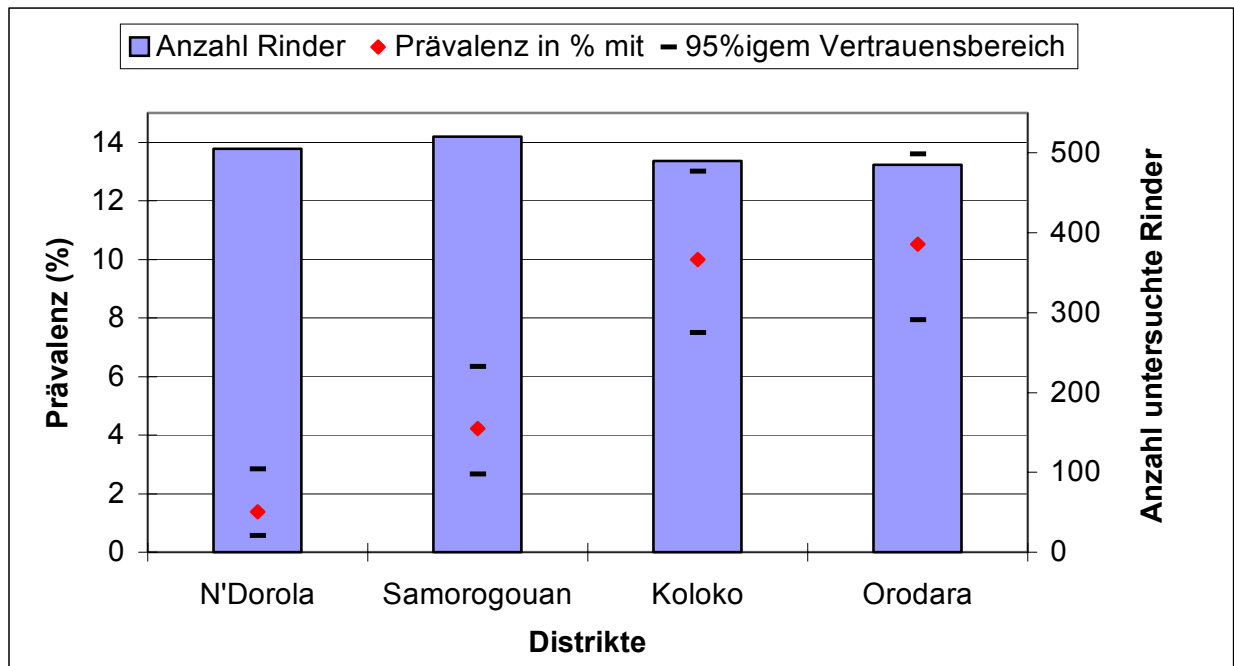
#### 4.1.2.3 Verteilung der Geschlechter in den vier Distrikten

Von den 2000 untersuchten Rindern waren 1130 weiblich (56,5%) und 870 (43,5%) männlich. Innerhalb der vier Distrikte überwogen in N'Dorola mit 53,5%, in Samorogouan mit 60,4% und in Koloko mit 67,1% die weiblichen Rinder; nur in Orodara lag der Anteil männlicher mit 55,3% höher als derjenige der weiblichen Tiere (ohne Abbildung).

### 4.1.3 Parasitologische Ergebnisse

#### 4.1.3.1 Trypanosomenprävalenzen

Zwischen den vier Distrikten waren deutliche Unterschiede hinsichtlich der Prävalenzen auffällig: die Prävalenzen in den Rinderherden der beiden südlichen Distrikte Orodara und Koloko mit 10,5% und 10,0% lagen deutlich höher (KI: 7,9-13,6 und 7,5-13,0) als in dem zentralen Distrikt Samorogouan mit 4,2% (KI: 2,7-6,3) und im nördlichen Distrikt N'Dorola mit 1,4% (KI: 0,6-2,8) (Abbildung 4.1.4).

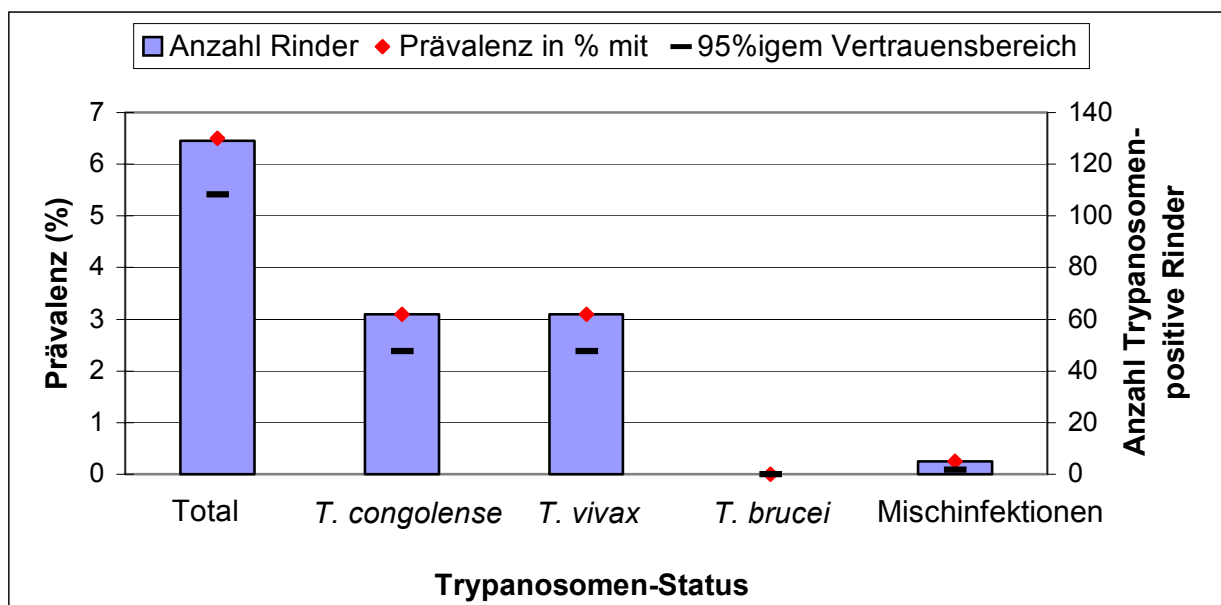


**Abbildung 4.1.4:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl untersuchter Rinder der vier Distrikte der Provinz Kénédougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

#### 4.1.3.2 Trypanosomenspeziesverteilung

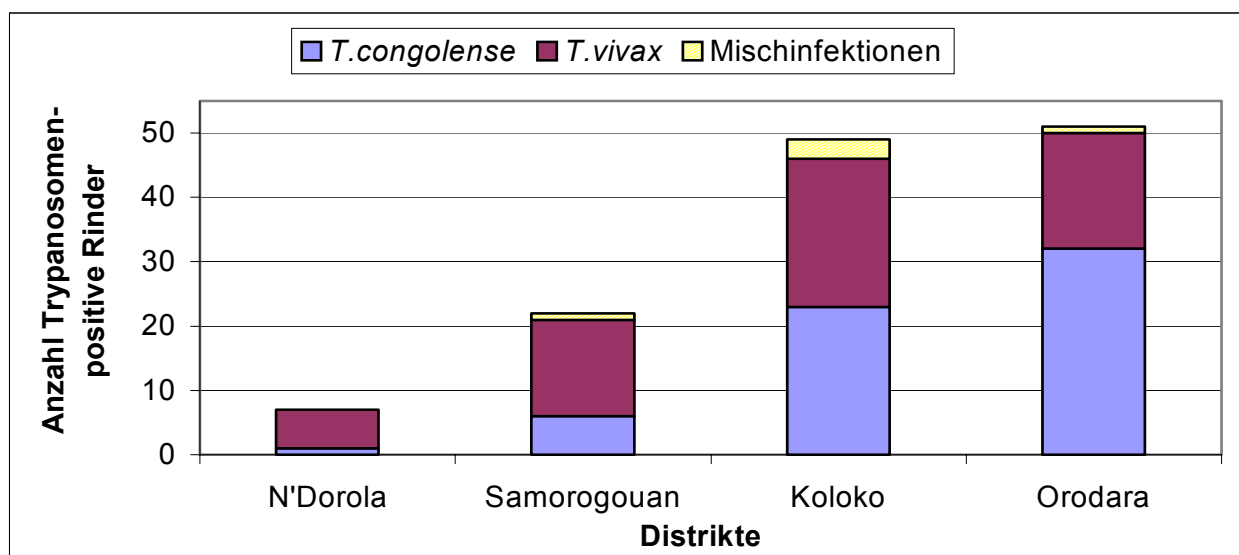
In der Provinz Kénédougou lagen die Prävalenzen für *Trypanosoma congolense* und *T. vivax* insgesamt bei jeweils 3,1%; *T. brucei* wurde mikroskopisch nicht nachgewiesen und Mischinfektionen wurden in 0,25% der Rinder beobachtet (Abbildung 4.1.5). Die Trypanosomen-Gesamtprävalenz betrug 6,5%.

Die 129 diagnostizierten Trypanosomeninfektionen verteilten sich zu je 48% auf die Spezies *T. congolense* und *T. vivax*; 4% entfielen auf Mischinfektionen.



**Abbildung 4.1.5:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Trypanosomen-positiver Rinder der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kénédougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

Hinsichtlich der vorherrschenden Trypanosomenspezies wurden geographische Unterschiede festgestellt: In Orodara entfielen 63% der Infektionen auf die Spezies *T. congolense*; in Koloko traten *T. congolense* und *T. vivax* zu gleichen Anteilen auf (je 47%) und in Samorogouan und N'Dorola überwogen (bei niedrigen Gesamtprävalenzen) mit 68% und 86% *T. vivax*-Infektionen (Abbildung 4.1.6).



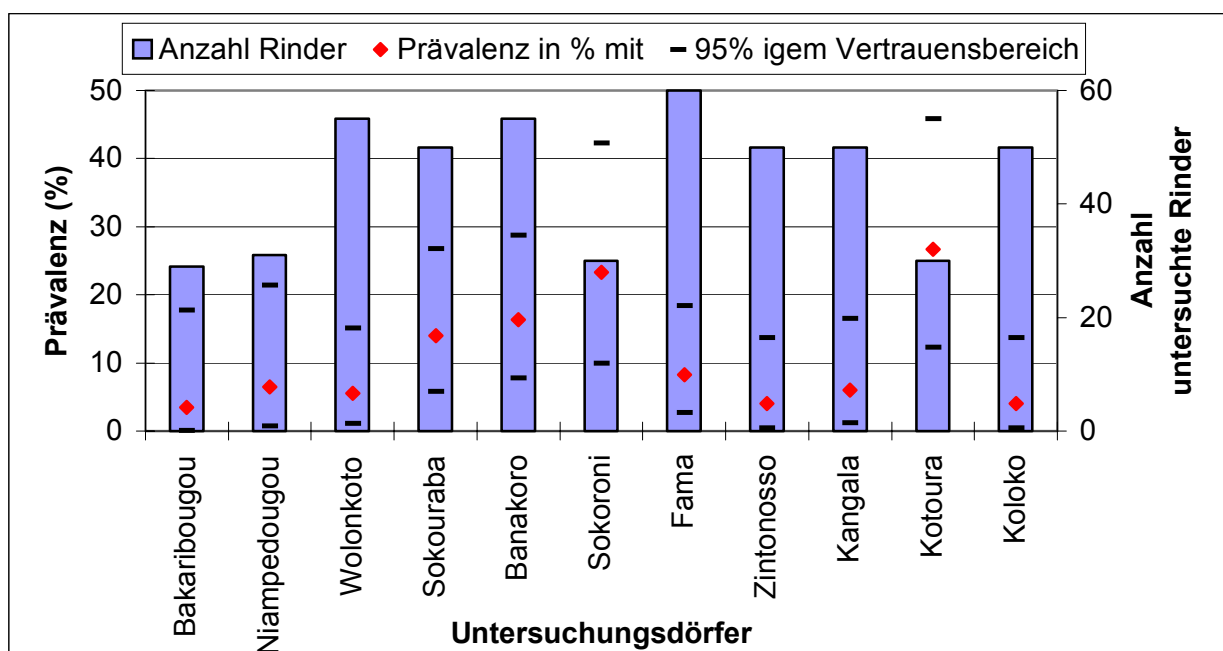
**Abbildung 4.1.6:** Anzahl der Infektionen pro Trypanosomenspezies von Rindern der vier Distrikte der Provinz Kénédougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

### 4.1.3.3 Trypanosomenprävalenzen in den Untersuchungsdörfern

Aus dem Distrikt N'Dorola gingen elf Dörfer mit einer totalen Stichprobenanzahl von 505 Rinder in die Studie ein; die Tierzahlen pro Dorf lagen zwischen 30 und 80 Stück. Lediglich in der Ansiedlung Dingasso (Campement Peulh) wurde eine erhöhte Trypanosomenprävalenz von 10% festgestellt, in den übrigen Dörfern schwankten die Werte zwischen 0 und 3,3%. In sechs Dörfern wurden überhaupt keine Trypanosomen nachgewiesen. Die durchschnittliche Prävalenz aller Dörfer lag bei 1,4% (ohne Abbildung).

Aus dem Distrikt Samorogouan wurden neun Dörfer ausgewählt; die Stichproben pro Dorf variierten hier zwischen 40 und 80 Rindern, insgesamt wurden 520 Rinder untersucht. Nur in einem Dorf (Bleni) wurde eine erhöhte Prävalenz von 12% ermittelt. In den übrigen acht Dörfern fanden sich niedrige Prävalenzen zwischen 0 und 7,5%. Durchschnittlich lag die Trypanosomenprävalenz in den Dörfern von Samorogouan bei 4,2% (ohne Abbildung).

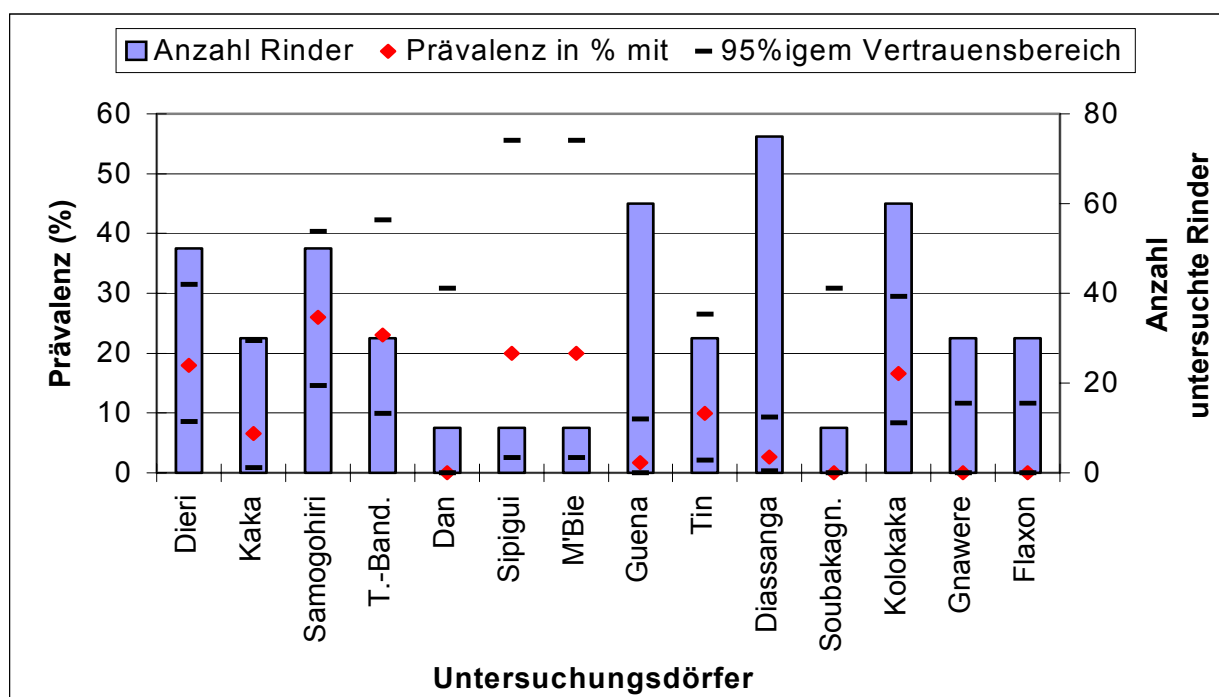
Aus dem Distrikt Koloko wurden elf Dörfer ausgewählt; die Stichproben pro Dorf variierten hier zwischen 29 und 60 Rindern; insgesamt wurden 490 Rinder untersucht. In drei Dörfern fanden sich Prävalenzen von über 15% (Banakoro (16,4%), Sokoroni (23,3%) und Kotoura (26,7%)). Im Dorf Sokouraba lag die Prävalenz bei 14%, in den übrigen sieben Dörfern unter 10%. Die durchschnittliche Prävalenz der Dörfer lag bei 10,0% (Abbildung 4.1.7).



**Abbildung 4.1.7:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Rinder pro Dorfherde der elf Studiendörfer im Distrikt Koloko der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (August 1998), Burkina Faso

Aus dem Distrikt Orodara wurden 14 Dörfer mit Stichproben zwischen 10 und 60 Rindern pro Dorf ausgewählt; insgesamt wurden 485 Rinder untersucht. In sechs der 14 Dörfer wurden Prävalenzen von über 15% festgestellt. Es handelte sich um die Dörfer Dieri (18%), Samogohiri (26%), Toussian-Bandougou (T.-Band) (23%), Sipigui und M'Bie (je 20%) und Kolokaka (16,6%). Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Stichproben in Sipigui und M'Bie aus jeweils nur zehn Tieren bestanden. In vier der übrigen acht Dörfer lagen die Prävalenzen unter 10%; in den vier restlichen Dörfern konnten parasitologisch sogar keine Trypanosomeninfektionen nachgewiesen werden.

Durchschnittlich lagen die Prävalenzen im Orodara-Distrikt bei 10,5% (Abbildung 4.1.8).

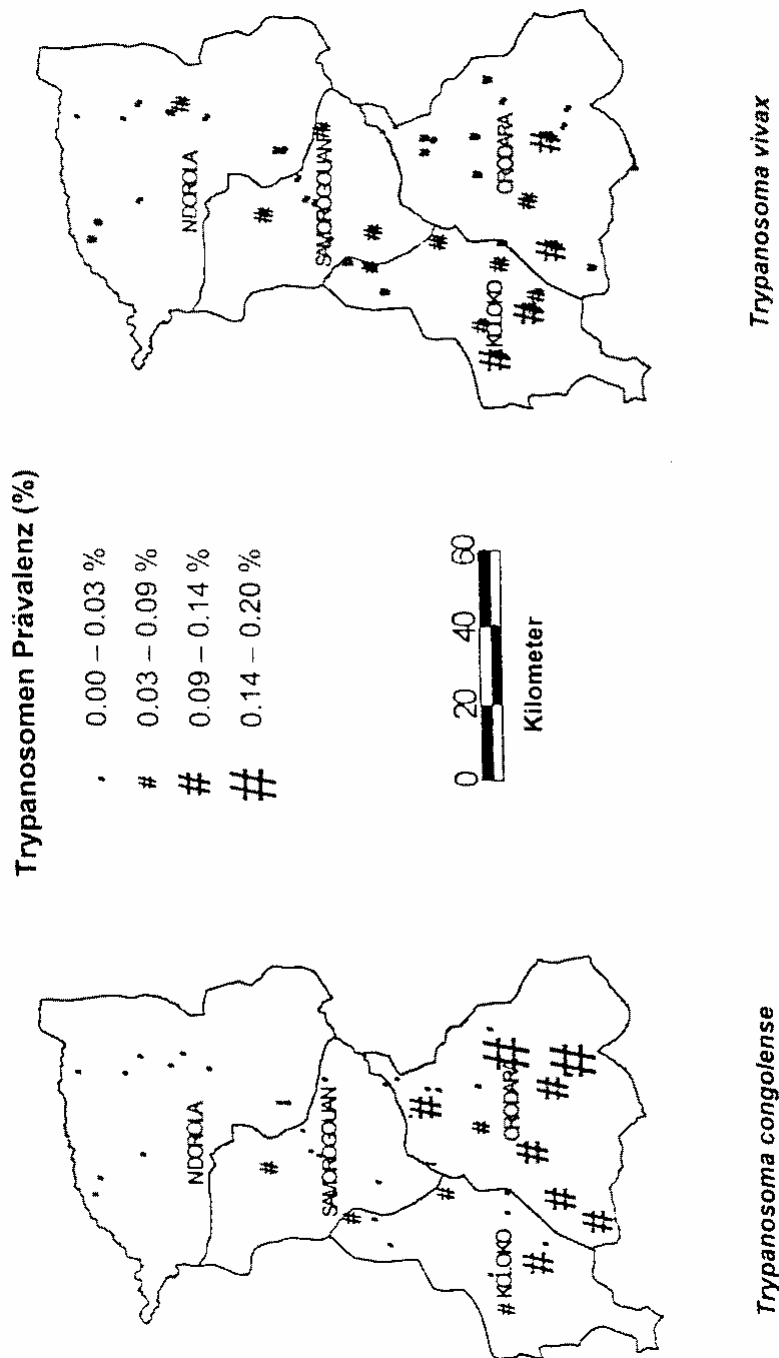


**Abbildung 4.1.8:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Rinder pro Dorfherde der ausgewählten 14 Dörfer im Distrikt Orodara der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (Juni 1998), Burkina Faso

#### 4.1.3.4 Vergleich der Trypanosomenprävalenzen und der Fliegendichten

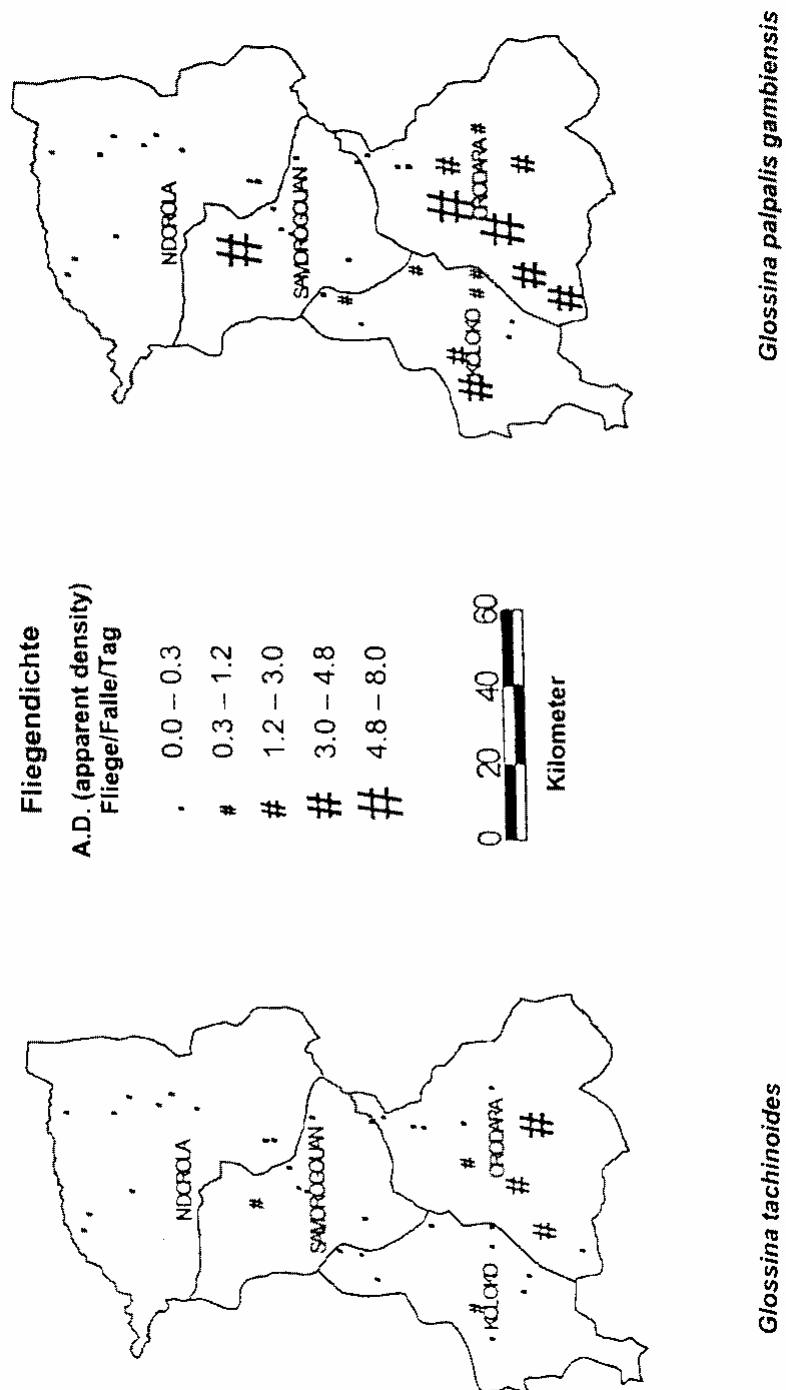
Eine Darstellung der Prävalenzen der beiden hauptsächlich vorkommenden Trypanosomenpezies und der Fliegendichten mit geographischer Verteilung ist in den Abbildungen 4.1.9 und 4.1.10 enthalten.





Graphiken: McDermott *et al.*, 2000

**Abbildung 4.1.9:** Mittlere Trypanosomenprävalenzen von *Trypanosoma congolense* und *T. vivax* in den vier Distrikten der Provinz Kénédougou, Burkina Faso; Querschnittsuntersuchung (Juni - August 1998)



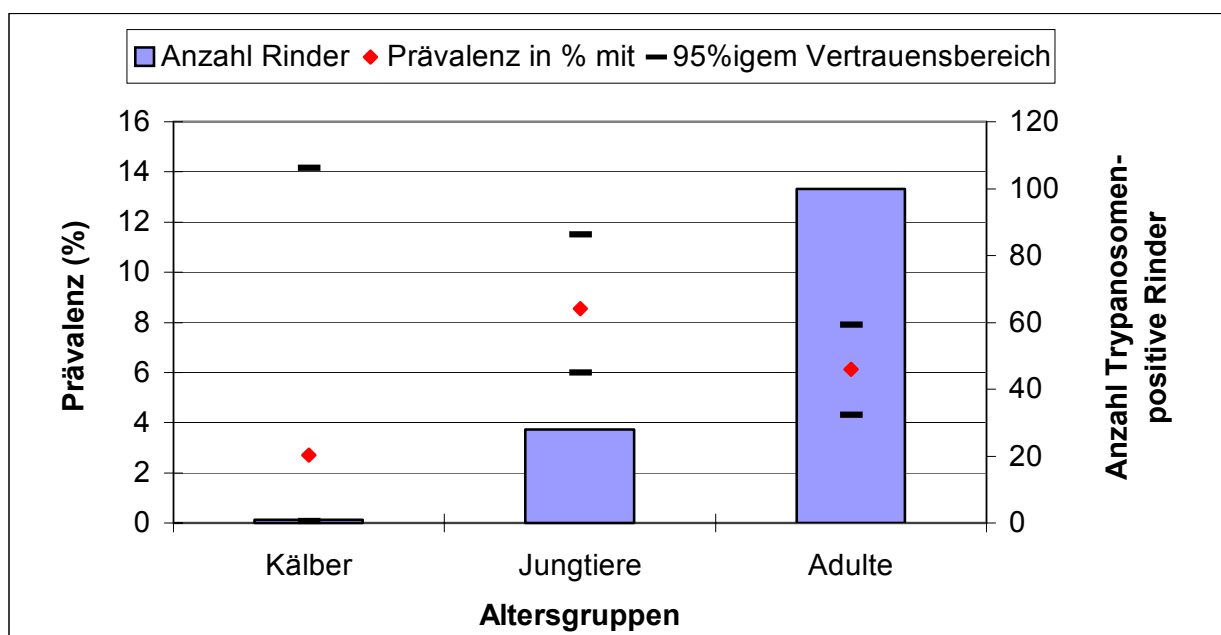
Graphiken: McDermott *et al.*, 2000

**Abbildung 4.1.10: Mittlere Fliegendichten (Anzahl Fliegen/Falle/Tag) in den vier Distrikten der Provinz Kénédougou, Burkina Faso; Querschnittsuntersuchung (Juni - August 1998)**

#### 4.1.3.5 Beziehung zwischen Trypanosomenprävalenzen und Alter

Die 129 Trypanosomeninfektionen verteilten sich zu 0,8% auf Kälber, zu 21,7% auf Jungtiere und zu 77,5% auf adulte Rinder.

Berechnet auf die unterschiedlichen Anteile der Altersgruppen in der Untersuchungspopulation lagen die Infektionsraten bei 2,7% (1/37) für Kälber, bei 8,5% für Jungtiere (28/328) und bei 6,1% für adulte Rinder (100/1635). Aufgrund der erheblichen Streuweiten zwischen den Altersgruppen lässt sich keine Aussage über eindeutige Unterschiede treffen (Abbildung 4.1.11).



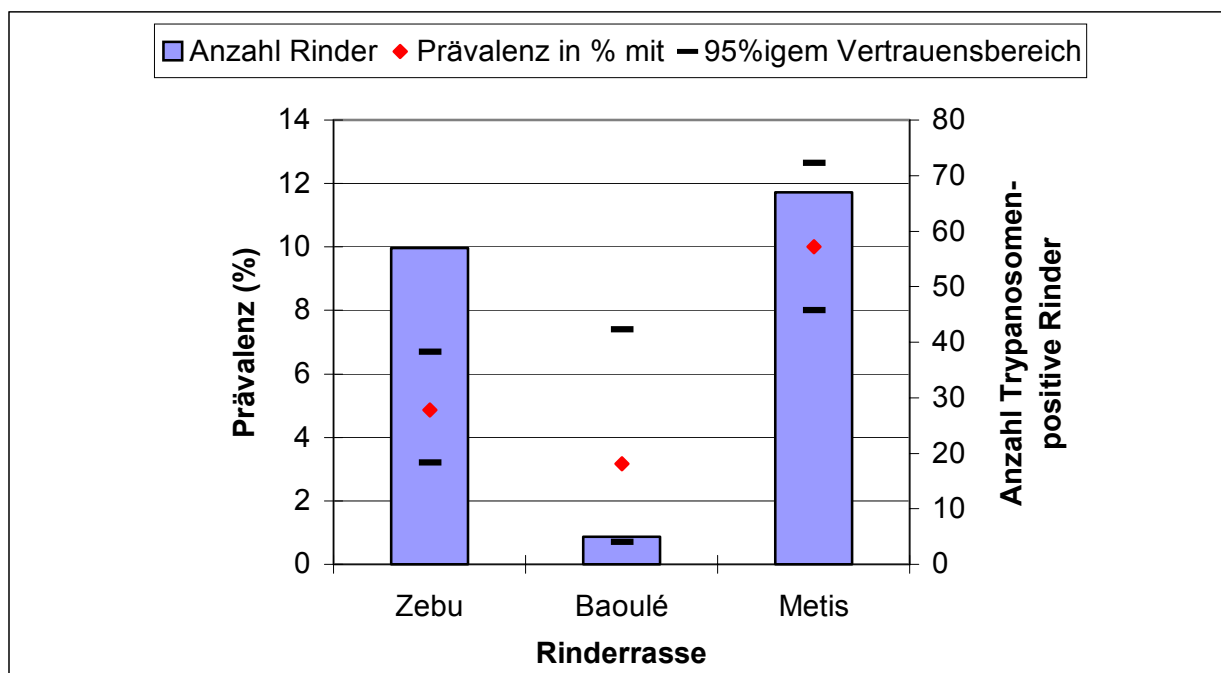
**Abbildung 4.1.11:** Trypanosomenprävalenzen) in der Altersgruppe Kälber (< 1 Jahr), Jungtiere (> 1 Jahr < 3 Jahre) und Adulte (> 3 Jahre) (mit 95%igem Vertrauensbereich der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

#### 4.1.3.6 Beziehung zwischen Trypanosomenprävalenzen und Rassen

Die 129 festgestellten Trypanosomeninfektionen verteilten sich zu 52% auf Metis, zu 44% auf Zebu und zu 4% auf Baoulé.

Damit lagen die Prävalenzwerte bezogen auf die Gesamtanzahl der Rinder bei den Metis bei 3,3% (67 Rinder dieser Rasse positiv), für Zebu bei 2,9% (57 Rinder dieser Rasse positiv) und für Baoulé bei 0,3% (fünf Tiere dieser Rasse positiv).

Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung der Rinderrassen in den Herden (durchschnittlich 59% Zebu, 33% Metis und 8% Baoulé) waren auf Rassenniveau 10,0% der Metis (67 von 669 Tiere), 4,9% der Zebu (57/1173) und 3,2% der Baoulé (5/158) parasitologisch positiv. Die Prävalenzrate bei den Metis lag damit signifikant höher als bei den anderen beiden Rassen (Abbildung 4.1.12).



**Abbildung 4.1.12:** Trypanosomenprävalenzen in Rinderrassen (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Trypanosomen-positiver Rinder pro Rasse der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

#### 4.1.3.7 Beziehung zwischen Trypanosomenprävalenzen und Geschlechtern

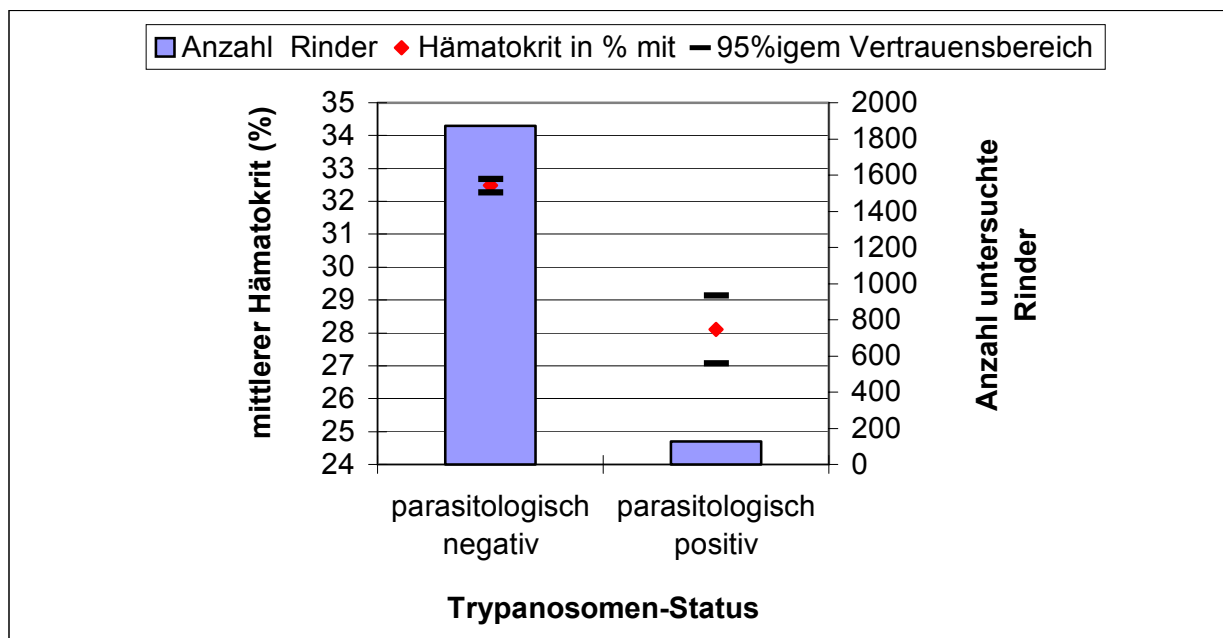
Unterschiede in den Trypanosomenprävalenzen zwischen den Geschlechtern waren nicht festzustellen. Die durchschnittliche Trypanosomenprävalenz weiblicher Rinder mit 6,4% (72/1130) unterschied sich kaum von derjenigen männlicher Rinder mit 6,6% (57/879) (ohne Abbildung).

#### 4.1.4 Betrachtung der Hämatokritwerte

##### 4.1.4.1 Hämatokritwerte Trypanosomen-infizierter und nicht-infizierter Rinder

In 129 (6,5%) der 2000 in der Querschnittsuntersuchung im Juni bis August 1998 untersuchten Rinder wurden mikroskopisch Trypanosomen nachgewiesen.

Trypanosomen-infizierte Rinder hatten durchschnittlich mit 28,1% (KI: 27,1-29,1) signifikant niedrigere Hämatokritwerte als nicht-infizierte Tiere mit 32,5% (KI: 32,3-32,7) (Abbildung 4.1.13).



**Abbildung 4.1.13:** Mittlere Hämatokritwerte parasitologisch positiv und negativ klassifizierter Rinder (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl untersuchter Rinder der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

#### 4.1.4.2 Hämatokritwerte in Abhängigkeit von der Trypanosomenspezies

Abbildung 4.1.14 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Hämatokritwerten parasitologisch positiver Rinder und der verursachenden Trypanosomenspezies. Bei *T. congolense*-Infektionen fand sich ein signifikant niedrigerer Hämatokritwert (26,4%; KI: 24,9-27,9) als bei *T. vivax*-Infektionen (29,7%; KI: 28,3-31,0). Bei den vorliegenden *T. vivax*-Infektionen muss insbesondere berücksichtigt werden, dass 70% der parasitämischen Rinder noch einen Hämatokritwert von über 25% aufwiesen.

Auch die schon genannte Nord-Süd-Verteilung zeigte sich in den Hämatokritwerten; so lagen vor allem in den beiden südlichen Distrikten Koloko und Orodara unter hohem Trypanosomose-Risiko die Hämatokritwerte von *T. congolense*-infizierten Rindern mit 28,2% und 25,6% respektive um bis zu drei Prozentpunkten unter denjenigen in den nördlichen und zentralen Distrikten N'Dorola und Samorogouan (siehe auch 4.1.4.3).

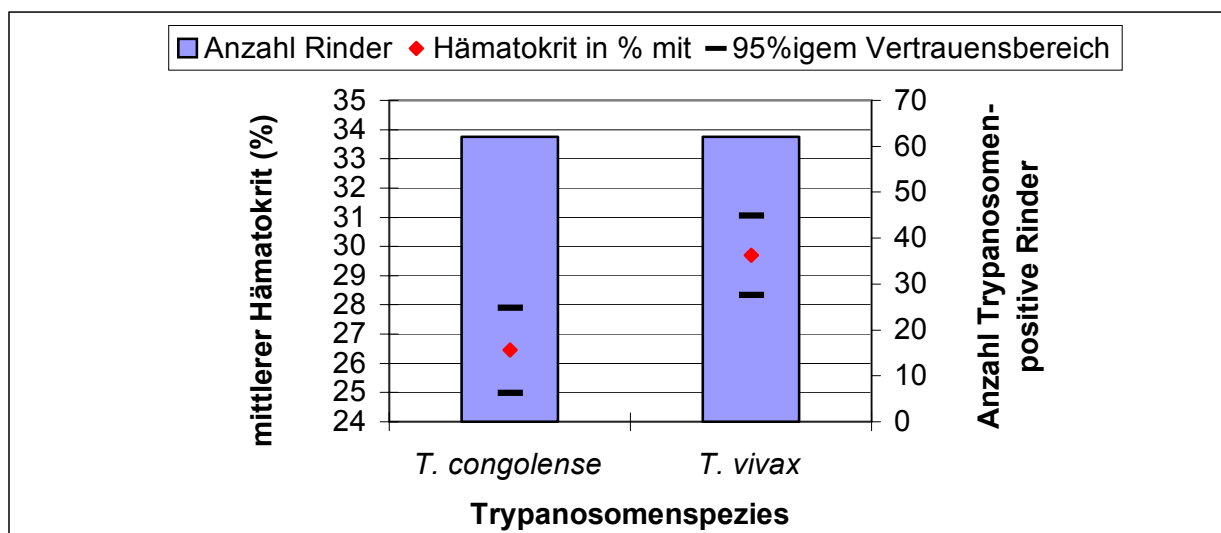


Abbildung 4.1.14: Mittlere Hämatokritwerte von mit *T. congolense* und *T. vivax*-infizierten Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Trypanosomen-positiver Rinder der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kénédougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998, Burkina Faso)

#### 4.1.4.3 Hämatokritwerte in den vier Distrikten

Der Durchschnittshämatokritwert Trypanosomen-positiver Rinder in N'Dorola lag mit 31,7% deutlich höher als derjenige der drei anderen Distrikte mit 28,5% in Samorogouan, 28,7% in Koloko und 26,8% in Orodara. Der letztgenannte Distrikt wies signifikant den niedrigsten Durchschnittswert auf (Abbildung 4.1.15).

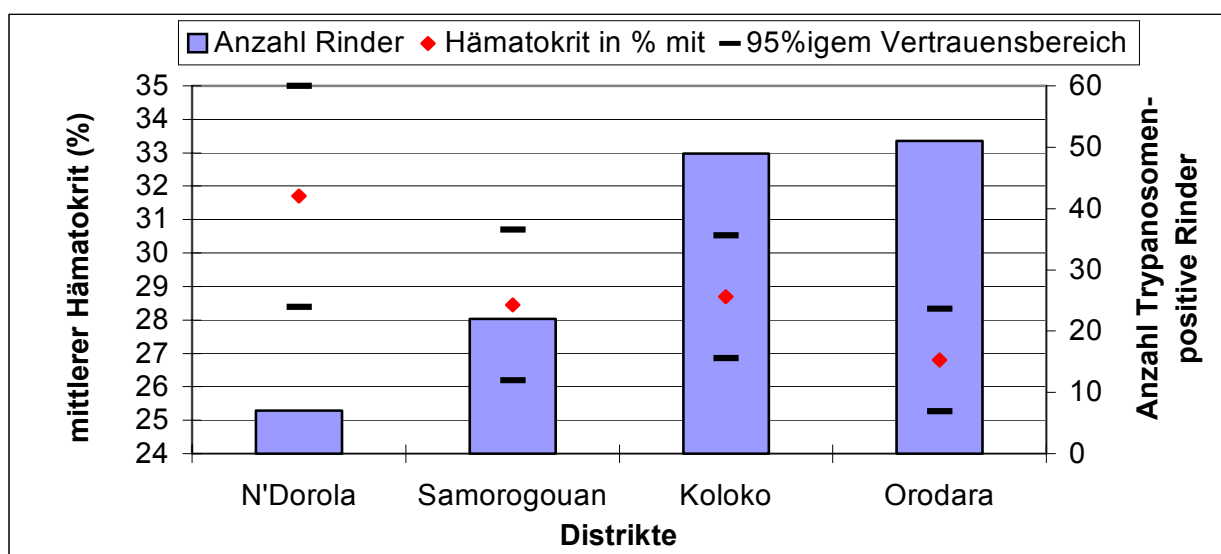
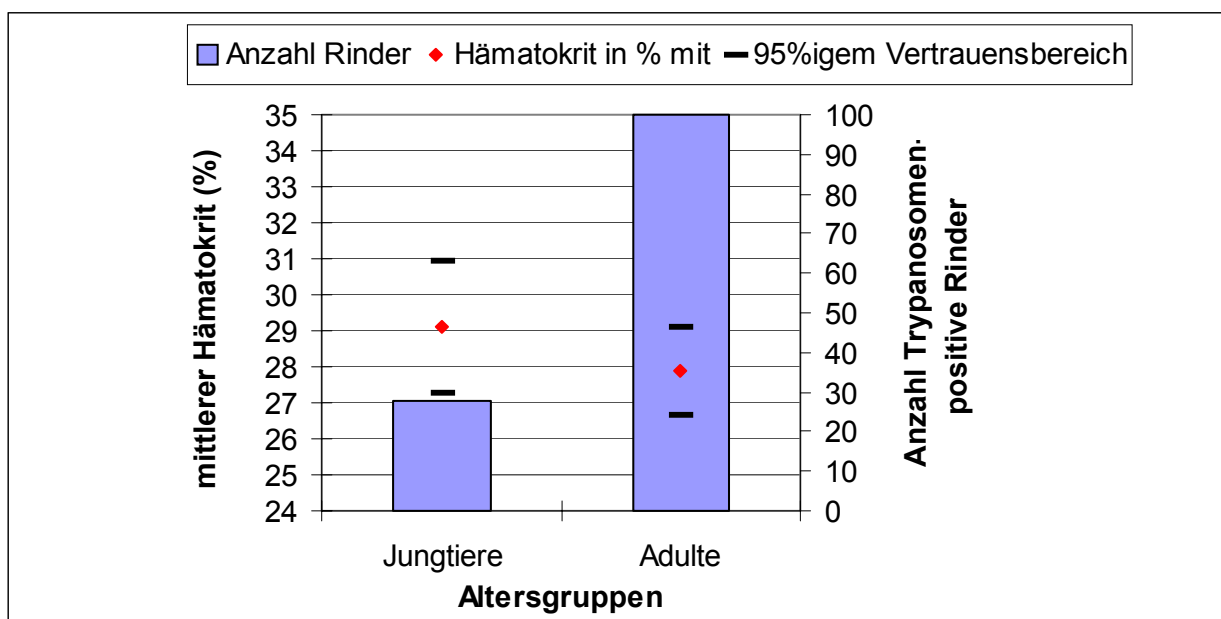


Abbildung 4.1.15: Mittlere Hämatokritwerte (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Trypanosomen-positiver Rinder der vier Distrikte der Provinz Kénédougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

#### 4.1.4.4 Hämatokritwerte Trypanosomen-positiver Rinder innerhalb der Altersgruppen

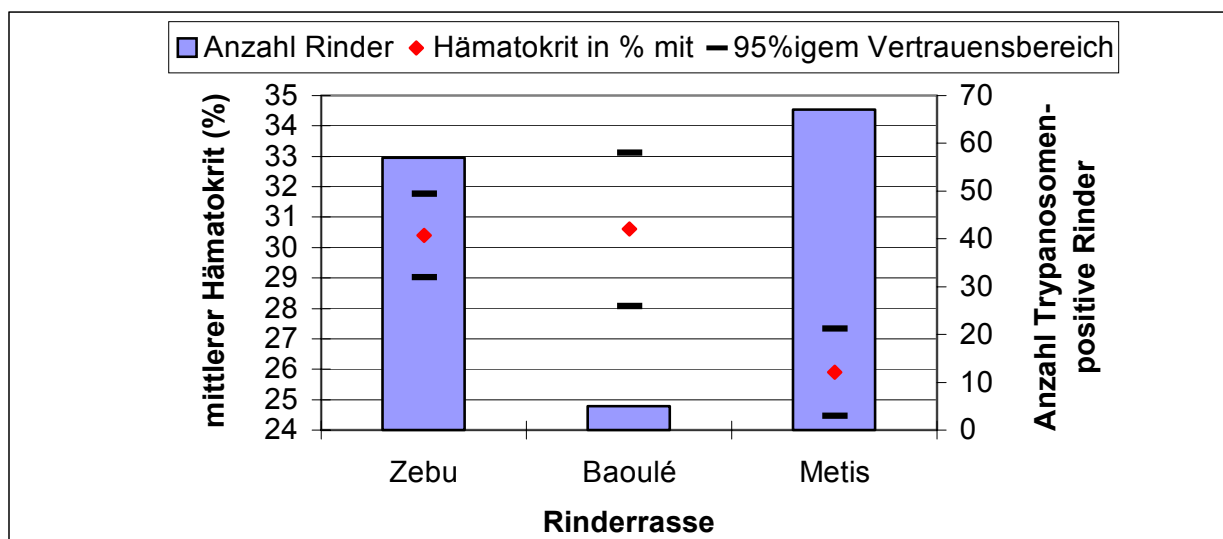
Hämatokritwertunterschiede Trypanosomen-positiver Rinder innerhalb der verschiedenen Altersgruppen konnten nicht beobachtet werden. Der durchschnittliche Hämatokritwert infizierter Jungrinder lag bei 29,1%, derjenige der Adulten bei 27,9%; aufgrund niedriger Tierzahlen vor allem in der Jungtier- und Kälbergruppe sind die Streuungswerte jedoch so groß, dass die Unterschiede nicht eindeutig sind. Folglich wurde auf die Darstellung der Kälbergruppe (nur ein infiziertes Tier) in folgender Abbildung (Abbildung 4.1.16) verzichtet.



**Abbildung 4.1.16:** Hämatokritmittelwerte Trypanosomen-positiver Jungrinder (< 1 Jahr > 3 Jahre) und adulter Rinder (> 3 Jahre) (mit 95%igem Vertrauensbereich) der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998, Burkina Faso)

#### 4.1.4.5 Hämatokritwerte Trypanosomen-positiver Rinder innerhalb der Rinderrassen

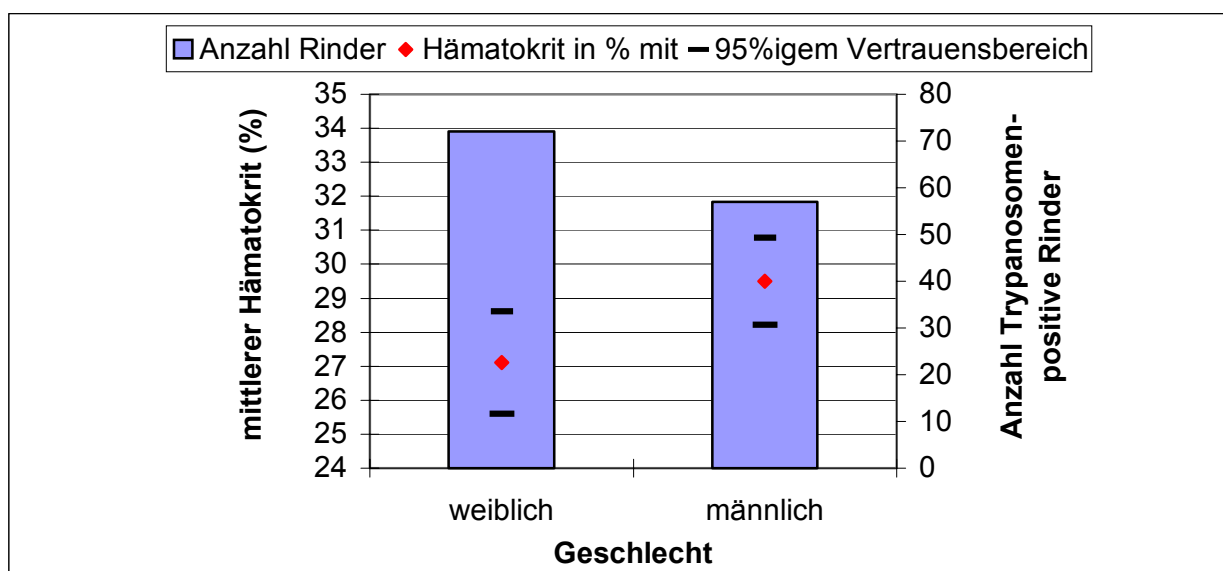
Zwischen den Rinderrassen wurden unterschiedliche mittlere Hämatokritwerte festgestellt; so lag der Hämatokritwert Trypanosomen-positiver Zebu-Rinder mit 30,4% deutlich höher als derjenige bei Metis-Rindern mit 25,9%. Der mittlere Hämatokritwert von 30,6% in der Gruppe der Trypanosomen-positiven Baoulé-Rinder ist aufgrund der niedrigen Stichprobenzahl (bei nur fünf infizierten Rindern) nur als Anhaltspunkt zu betrachten (Abbildung 4.1.17).



**Abbildung 4.1.17:** Hämatokritmittelwerte Trypanosomen-positiver Zebu-, Baoulé- und Metis-Rinder (mit 95%igem Vertrauensbereich) der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnitts-untersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

#### 4.1.4.6 Hämatokritwerte Trypanosomen-positiver Rinder innerhalb der Geschlechter

Der durchschnittliche Hämatokritwert Trypanosomen-positiver weiblicher Rinder lag mit 27,1% deutlich niedriger (KI: 25,6-28,6) als derjenige männlicher Tiere mit 29,5% (KI: 28,2-30,8) (Abbildung 4.1.18).

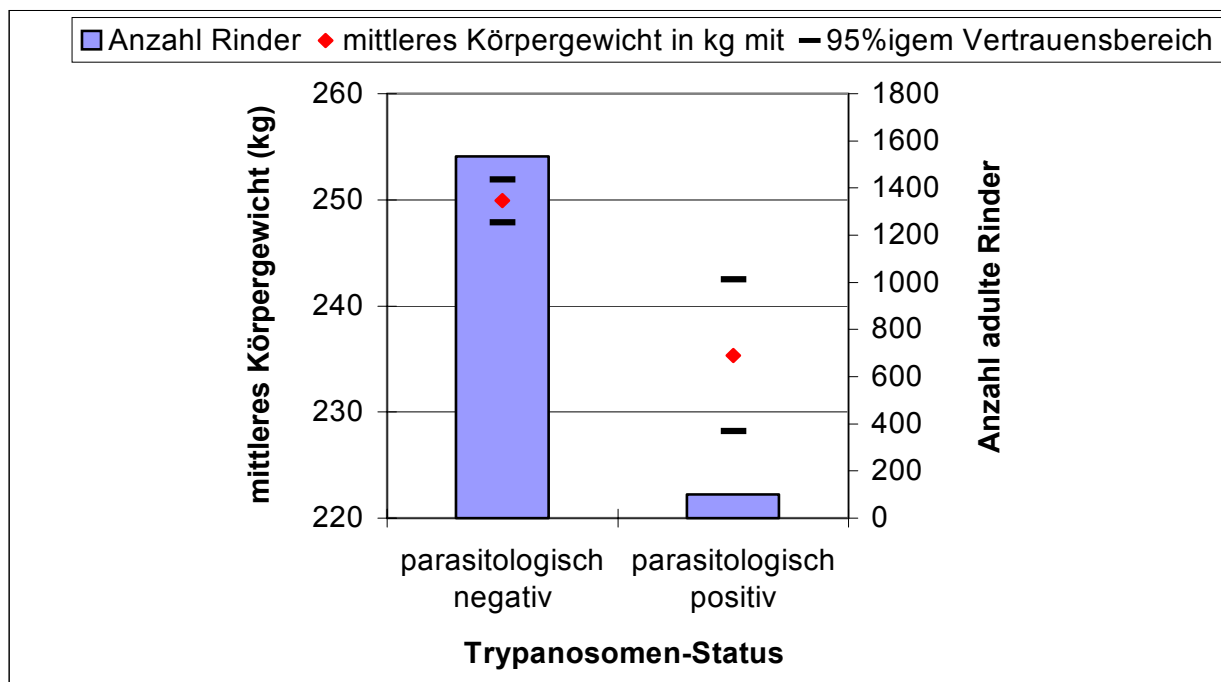


**Abbildung 4.1.18:** Hämatokritmittelwerte Trypanosomen-positiver weiblicher und männlicher Rinder (mit 95%igem Vertrauensbereich) der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnitts-untersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso



#### 4.1.5 Körpergewicht

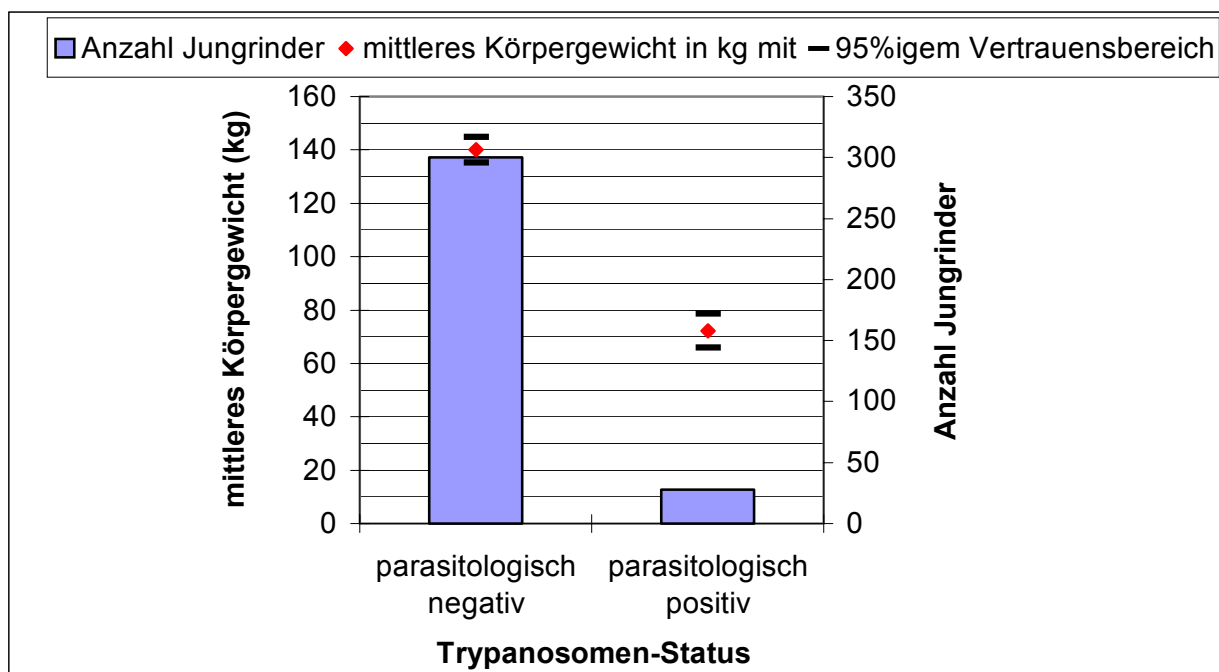
Bei den 1635 adulten Rindern (> 3 Jahre) zeigten sich in Bezug auf das Körpergewicht eindeutige Unterschiede zwischen Trypanosomen-positiven und negativen Tieren. So lag das durchschnittliche Gewicht nicht-infizierter erwachsener Rinder mit 249,9 kg (KI: 247,9-251,9) höher als das Trypanosomen-positiver Rinder mit 235,3 kg (KI: 228,2-242,5) (Abbildung 4.1.19).



**Abbildung 4.1.19: Durchschnittliche Körpergewichte (in kg) Trypanosomen-positiver und negativer adulter Rinder (> 3 Jahre) (mit 95%igem Vertrauensbereich) der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso**

Vor allem in der Gruppe der Jungrinder war ein wesentlichen Einfluss des Trypanosomenstatus auf die Gewichtsentwicklung auffällig; so lag das Gewicht Trypanosomen-negativer Jungrinder mit 140,1 kg (KI: 135,2-144,9) fast doppelt so hoch wie das der Trypanosomen-positiven Jungrinder mit 72,3 kg (KI: 65,9-78,7) (Abbildung 4.1.20).

Der Gewichtsentwicklungsunterschied in der Gruppe der Kälber war nicht auswertbar, da nur eines der 37 Tiere innerhalb dieser Altersgruppe infiziert war.



**Abbildung 4.1.20:** Durchschnittliche Körpergewichte (in kg) Trypanosomen-positiver und negativer Jungrinder (>1 Jahr < 3 Jahre ) (mit 95%igem Vertrauensbereich) der 45 ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou; Querschnittsuntersuchung (Juni – August 1998), Burkina Faso

Innerhalb der jeweiligen Rinderrassen lag die Körpergewichtsdifferenz Trypanosomen-positiver und negativer Rinder bei Zebu-Rindern bei 17,6 kg (KI: 13,9-21,3), bei 15,1 kg (KI: 8,1-22,1) bei Baoulé-Rindern und bei 13,7 kg (KI: 9,2-18,3) bei Metis-Rindern. Aufgrund der großen Streuweiten waren diese Unterschiede statistisch jedoch nicht eindeutig (ohne Abbildung).

#### 4.1.6 Körperkondition

Hinsichtlich der Körperkondition bestanden keine Unterschiede zwischen Trypanosomen-positiven und -negativen Rindern; die durchschnittliche Körperkondition infizierter Tiere mit 2,82 unterschied sich nur unwesentlich von derjenigen nicht-infizierter Tiere mit 2,84 (ohne Abbildung).

## 4.2 ISMM-Blockbehandlungsstudie

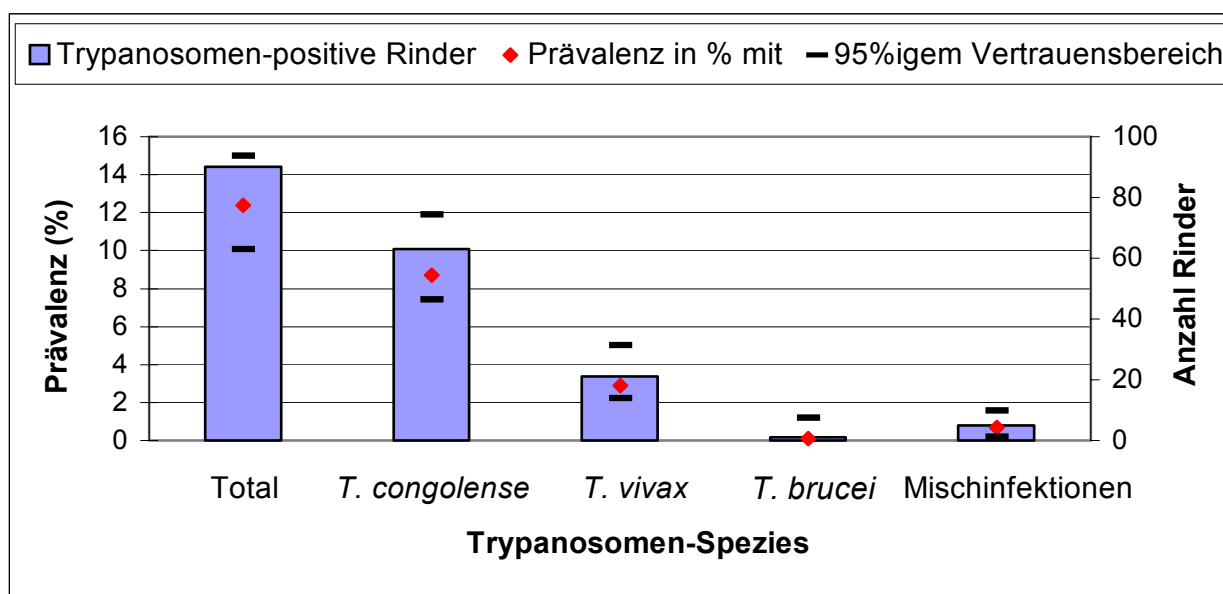
Alle ausgewählten 726 Rinder der zehn Untersuchungsdörfer wurden im November 1998 initial mit Isometamidiumchlorid (Trypamidium®, Rhône Mérieux, Lyon, Frankreich, 1 mg/kg Körpergewicht) behandelt und in zweiwöchentlichen Abständen über einen Zeitraum von zwölf Wochen parasitologisch untersucht.

Alle nach der ISMM-Behandlung wieder parasitologisch positiven Rinder oder anämische Tiere (Hämatokritwert < 25%) wurden mit Diminazenazeturat (Berenil®, Hoechst AG, Frankfurt am Main, Deutschland, 3,5 mg/kg KG) nachbehandelt.

### 4.2.1 Parasitologische Ergebnisse

#### 4.2.1.1 Trypanosomenprävalenz zum Zeitpunkt der ISMM-Behandlung

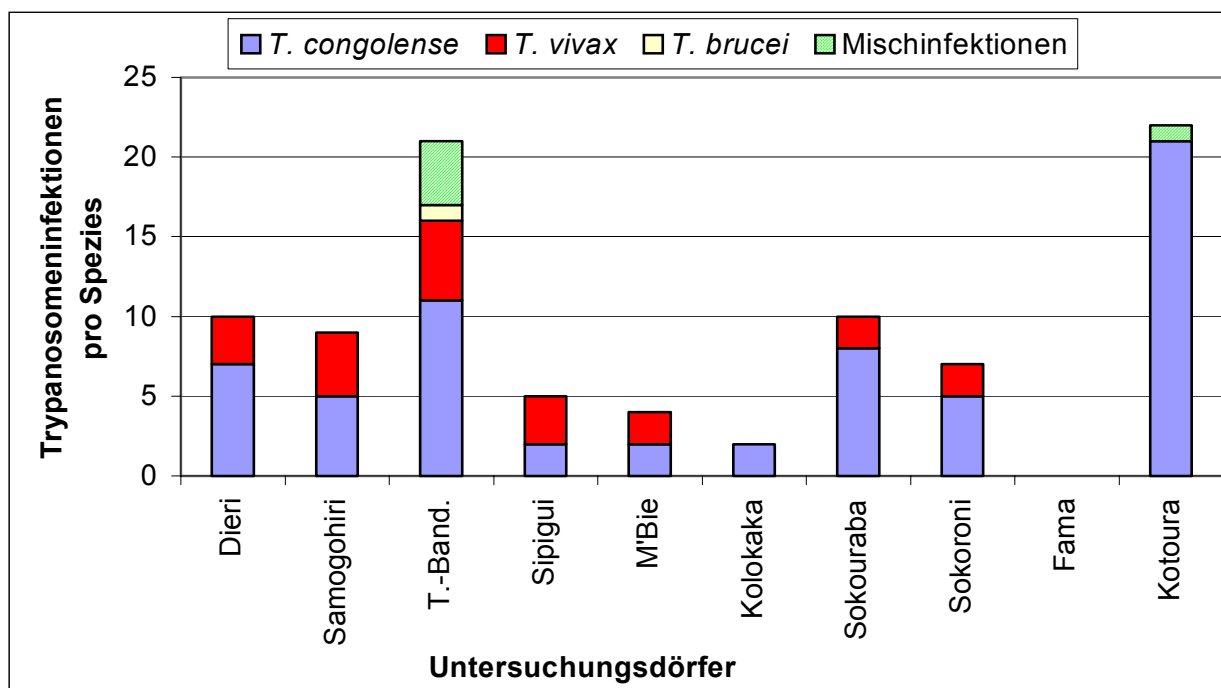
Bezogen auf die 726 Rinder zu Untersuchungsbeginn lag die Prävalenz für *Trypanosoma congolense* bei 8,7%, für *T. vivax* bei 2,9%, für *T. brucei* bei 0,1% und für Mischinfektionen bei 0,7%. Insgesamt waren 12,4% der Rinder (90 Tiere) parasitologisch positiv (Abbildung 4.2.1).



**Abbildung 4.2.1:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) der zehn ausgewählten Dörfer der Provinz Kéné Dougou zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie (November 1998), Burkina Faso

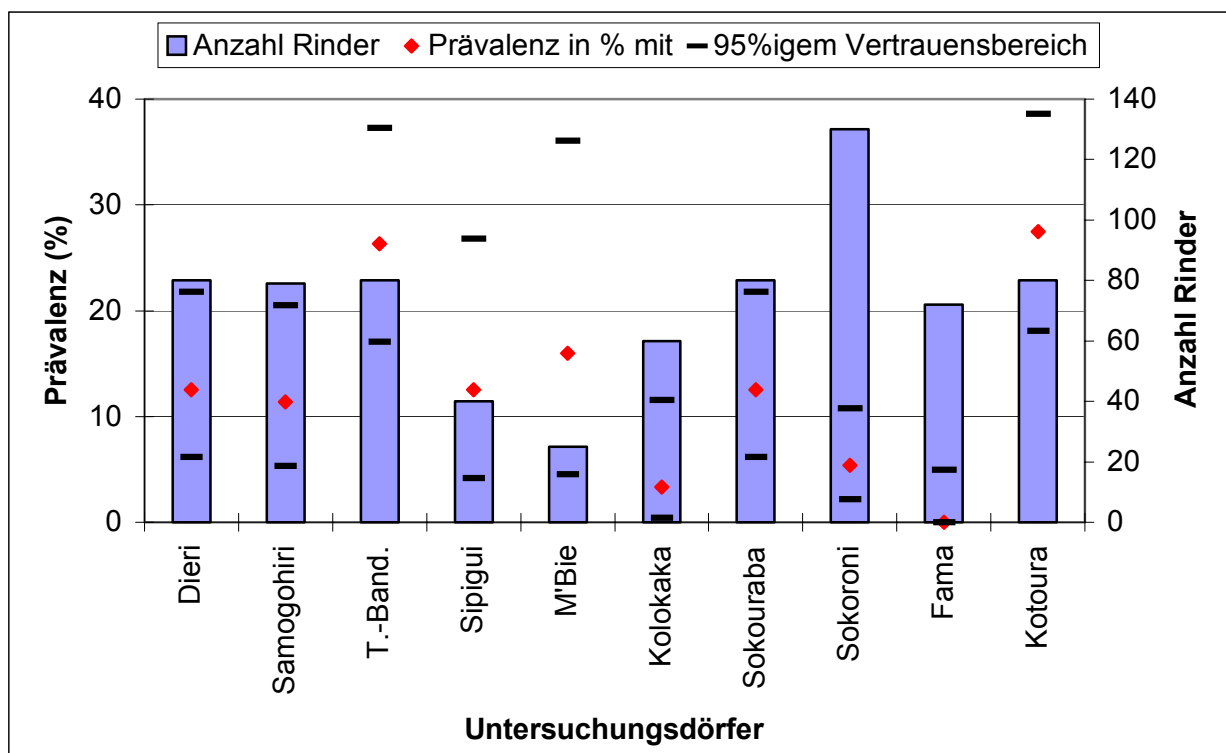
Von den total 90 parasitologisch identifizierten Infektionen zu Untersuchungsbeginn entfielen 70% auf die Spezies *T. congolense*, 23% auf *T. vivax*, 1% auf *T. brucei* und 6% auf Mischinfektionen. In zwei der fünf Mischinfektionen wurde *T. brucei* diagnostiziert; bei den anderen handelte es sich um *T. congolense*/*T. vivax*-Infektionen.

In neun der zehn Dörfer wurde die Spezies *T. congolense* nachgewiesen, wobei diese in den Dörfern Dieri, Toussian-Bandougou, Sokouraba, Sokoroni und Kotoura den Großteil der Infektionen ausmachte (Abbildung 4.2.2). *Trypanosoma vivax* wurde in sieben Dörfern nachgewiesen. Mischinfektionen traten nur in zwei Dörfern (Toussian-Bandougou und Kotoura) auf und *T. brucei* wurde parasitologisch nur in Toussian-Bandougou nachgewiesen. In Fama konnten zum Zeitpunkt 0 keine parasitologisch positiven Rinder nachgewiesen werden.



**Abbildung 4.2.2:** Anzahl der parasitologischen Nachweise pro Trypanosomenspezies in Dorfherden der zehn Studiendörfer der Provinz Kénédougou zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie (November 1998), Burkina Faso

In Abbildung 4.2.3 sind die Anfangsprävalenzen für die einzelnen Dörfer dargestellt. Die Dörfer Kotoura und Toussian-Bandougou lagen mit 27,5 und 26,3 % am höchsten, gefolgt von M'Bie (16 %), Dieri, Sipigui und Sokouraba mit jeweils 12,5 %, Samogohiri mit 11,4 %, Sokoroni mit 5,4 % und Kolokaka mit 3,3 %.

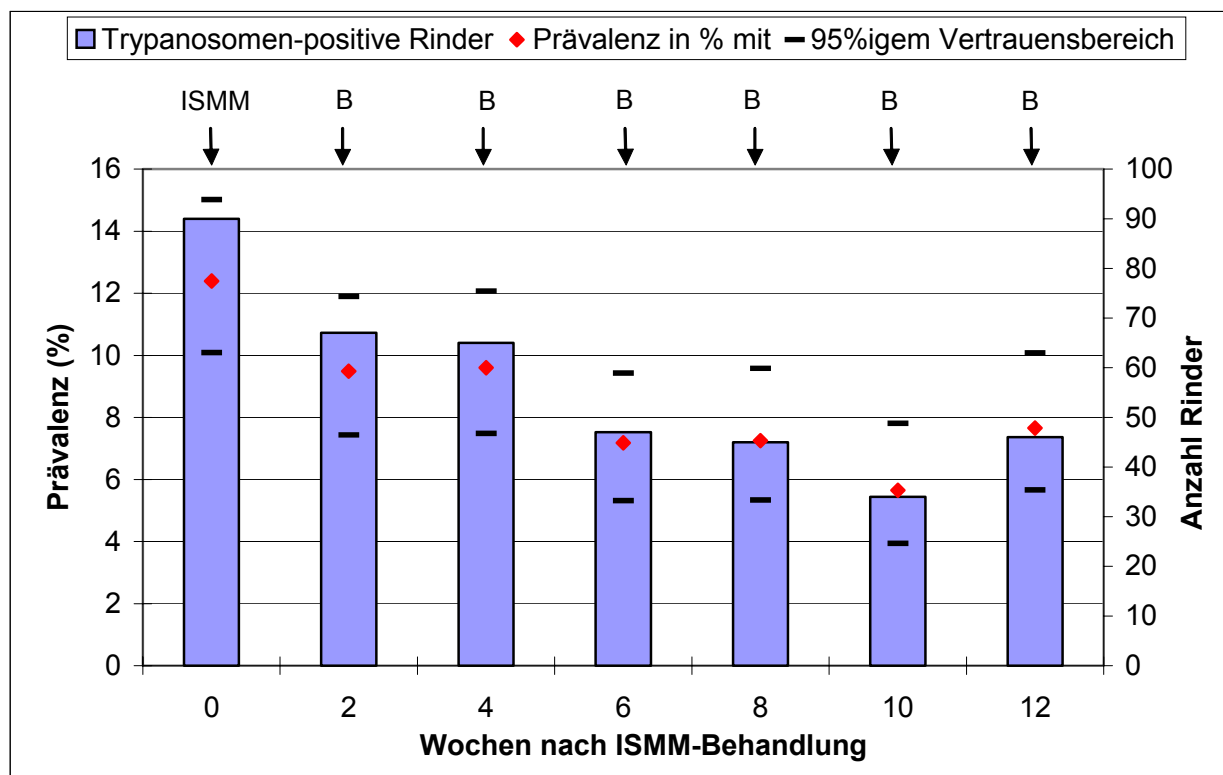


**Abbildung 4.2.3:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) auf Dorfebene zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie (November 1998); Provinz Kénédougou, Burkina Faso

#### 4.2.1.2 Trypanosomenprävalenzen nach ISMM-Behandlung

Abbildung 4.2.4 zeigt die Verläufe der monatlichen Trypanosomenprävalenzen und die Anzahl parasitologisch positiver Tiere über den Untersuchungszeitraum (November 1998 bis Februar 1999) nach der ISMM-Behandlung.

In den ersten vier Wochen konnte kein eindeutiger Abfall der Prävalenzen beobachtet werden. Erst zu den Zeitpunkten sechs, acht und zehn Wochen nach Behandlung trat ein deutlicher Abfall der Prävalenzen auf.

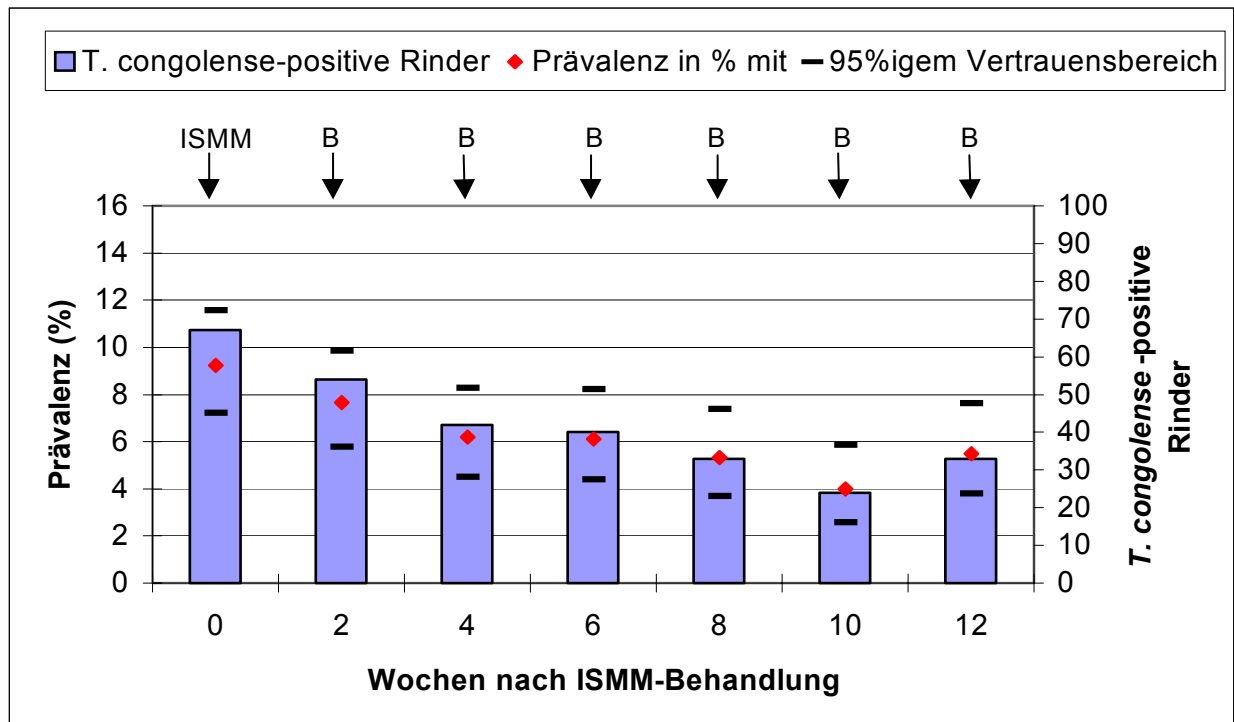


ISMM: Isometamidiumchlorid-Behandlung (1mg/kg KG) zum Zeitpunkt 0  
 Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenazeturat (B = Berenil, 3,5 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.2.4:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und parasitologisch positive Rinder vor (Tag 0) und nach der ISMM-Blockbehandlung (1 mg/kg KG) (November 1998 – Februar 1999); Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

In den folgenden zwei Abbildungen sind die Prävalenzen für *T. congolense* und *T. vivax* gesondert dargestellt. Während für *T. congolense* initial eine Prävalenz von 9,2% (inkl. Mischinfektionen / exkl.: 8,7%) bestimmt wurde, waren mit *T. vivax* nur 3,4% (inkl. Mischinfektionen / exkl.: 2,9%) der Tiere infiziert.

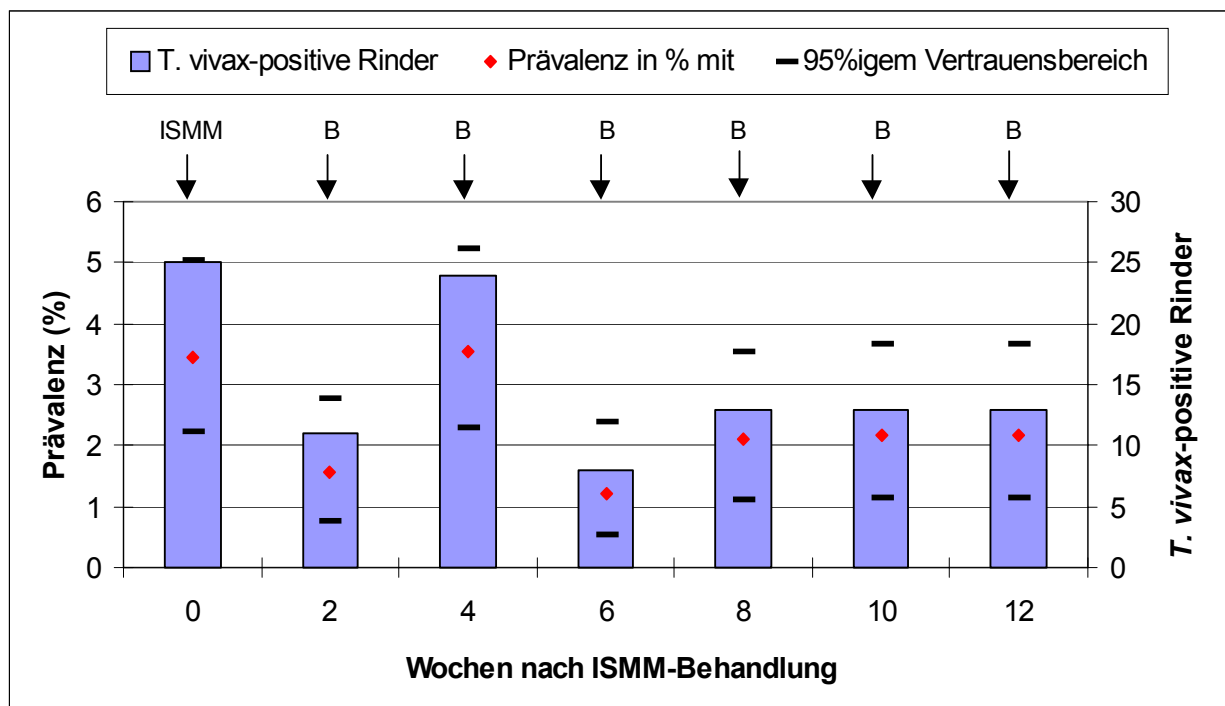
Die Prävalenz für *T. congolense* fiel zwei Wochen nach der ISMM-Blockbehandlung nur geringgradig ab, ein statistisch auffälliger Abfall von initial 9,2 auf 6,2% war vier Wochen nach der Behandlung zu beobachten. Im weiteren Verlauf fiel die Prävalenz auf 3,9% zehn Wochen nach der Behandlung ab; zum Untersuchungsende, zwölf Wochen nach Behandlung, erfolgte wieder ein geringgradiger Anstieg auf 5,4% (Abbildung 4.2.5).



ISMM: Isometamidiumchlorid-Behandlung (1mg/kg KG) zum Zeitpunkt 0  
 Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenazeturat (B = Berenil, 3,5 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.2.5:** *T. congolense*-Prävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) vor (Tag 0) und nach der ISMM-Blockbehandlung (1 mg/kg KG) (November 1998 – Februar 1999); Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

Für *T. vivax* war ein statistisch bemerkenswerter Abfall der Prävalenz von 3,4 auf 1,5% zwei Wochen nach ISMM-Behandlung auffällig; die Prävalenz war vier Wochen später wieder auf 3,5% angestiegen und nach sechs Wochen wieder auf 1,2% gefallen. Nach acht Wochen lag die Prävalenz bei 2,1% und blieb bis zum Untersuchungsende in diesem Bereich (Abbildung 4.2.6).



ISMM: Isometamidiumchlorid-Behandlung (1mg/kg KG) zum Zeitpunkt 0  
 Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenazeturat (B = Berenil, 3,5 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.2.6:** *T. vivax*-Prävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) vor (Tag 0) und nach der ISMM-Blockbehandlung (1 mg/kg KG) (November 1998 – Februar 1999); Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

Infektionen mit *T. brucei* kamen lediglich bei 0,4% (inkl. Mischinfektionen / exkl. 0,1%) der Tiere vor und *T. congolense*/*T. vivax*-Mischinfektionen wurden ebenfalls nur in 0,7% der Fälle nachgewiesen (ohne Abbildung).

In den drei nachfolgenden Abbildungen sind die Prävalenzverläufe in den einzelnen Dorferden dargestellt. Die Gruppierung der Dörfer in den Abbildungen basiert auf der Ausgangsprävalenz. In Abbildung 4.2.7 sind Dorferden mit einer initialen Prävalenz größer als 15%, in Abbildung 4.2.8 mit einer initialen Prävalenz zwischen 10 und 15% und in Abbildung 4.2.9 mit einer initialen Prävalenz kleiner/gleich 5% gruppiert.

Aus Übersichtsgründen wurde in den Abbildungen auf die Darstellung der Konfidenzintervalle verzichtet. Berechnete Überschneidungen der Konfidenzintervalle zwischen den Wochenzeitpunkten sind mit „ns“ (nicht signifikant) gekennzeichnet, Nicht-Überschneidungen mit „\*“ (signifikant).

Stehen diese Zeichen auf den Wochenzeitpunkten, so handelt es sich um einen Vergleich mit dem Ausgangswert; stehen sie innerhalb der Wochenintervalle, gelten sie für Vergleiche zwischen diesen.



In den Dörfern Toussian-Bandougou und Kotoura lagen die initialen Prävalenzen bei über 25%, im Dorf M'Bie bei 16% (Abbildung 4.2.7).

Im ersten Wochenintervall nach der ISMM-Blockbehandlung blieb die Prävalenz in M'Bie bei 16%, in Toussian-Bandougou kam es zu einem statistisch nicht signifikanten Abfall von 26,3 auf 15%, während es in Kotoura sogar zu einem geringgradigen Anstieg der Prävalenz von 27,5 auf 29,1% kam.

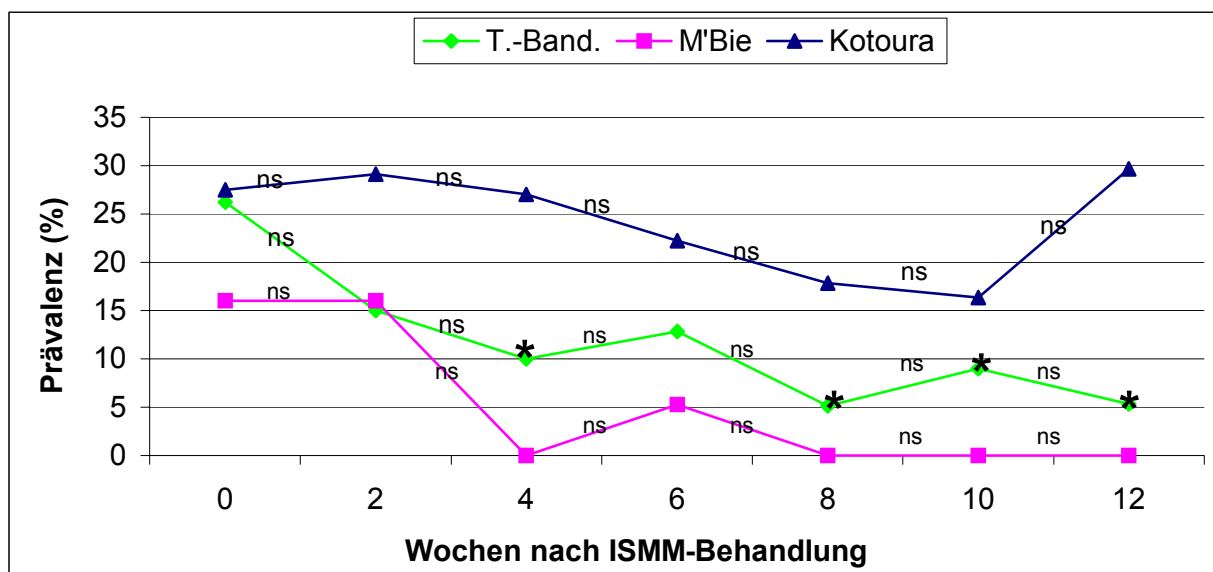
Zum Dorf M'Bie muss hinzugefügt werden, dass es sich hier um eine anfängliche Stichprobenzahl von nur 25 Tieren handelte, die im Verlauf der Untersuchung auf 19 Tiere abfiel, so dass die Aussagekraft der Ergebnisse mit Vorsicht zu beurteilen ist.

Im Verlauf der Untersuchungsperiode kam es auch in Kotoura zu Tierzahlverlusten von 80 auf 54 Tiere, da ein Tierhalter seine Herde zu den Untersuchungszeitpunkten sechs, acht und zehn Wochen nicht mehr vorgestellt hatte. Zu diesen Zeitpunkten lagen die Prävalenzen der anderen Rinder des Dorfes mit 22,2, 17,9 und 16,4% am niedrigsten. Der nochmalige Anstieg von 16,4 auf 29,6% zum letzten Untersuchungstermin ist damit zu erklären, dass vorher abwesende, aber zum Teil parasitologisch positive Tiere gerne zur „Abschluss-Spritze“ wieder vorgestellt wurden.

Das Dorf Toussian-Bandougou zeigte einen konstanten Abfall während des gesamten Untersuchungszeitraumes von 26,3 auf 5,3%.

Innerhalb der Wochenintervalle waren die Prävalenzwertunterschiede nur geringgradig, beim Vergleich des Ausgangswertes mit den Zeitpunkten vier, acht, zehn und zwölf Wochen nach Beginn werden aber deutliche Abfälle der Prävalenzen zum Ausgangswert ersichtlich.

In den Dörfern Toussian-Bandougou und M'Bie waren durchschnittlich ca. doppelt so viele Tiere mit *T. congolense* als mit *T. vivax* infiziert (6,4 zu 3,5% und 4,4 zu 2,2%); in Kotoura überwog dagegen *T. congolense* mit 22,9% klar über *T. vivax* mit 0,9%.



ns = nicht signifikant; \* = signifikant

Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenazeturat (Berenil 3,5 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.2.7: Trypanosomenprävalenzen nach Isometamidium-Blockbehandlung (November 1998 – Februar 1999) in den Dörfern Toussian-Bandougou, M'Bie und Kotoura der Provinz Kéné Dougou (initiale Trypanosomen-prävalenzen größer als 15%)**

Abbildung 4.2.8 spiegelt die Situation in Dörfern mit einer initialen Prävalenz zwischen 10 und 15% wieder. Hierunter fielen die Dörfer Dieri, Sipigui und Sokouraba (mit jeweils 12,5%) und Samogohiri mit 11,4%.

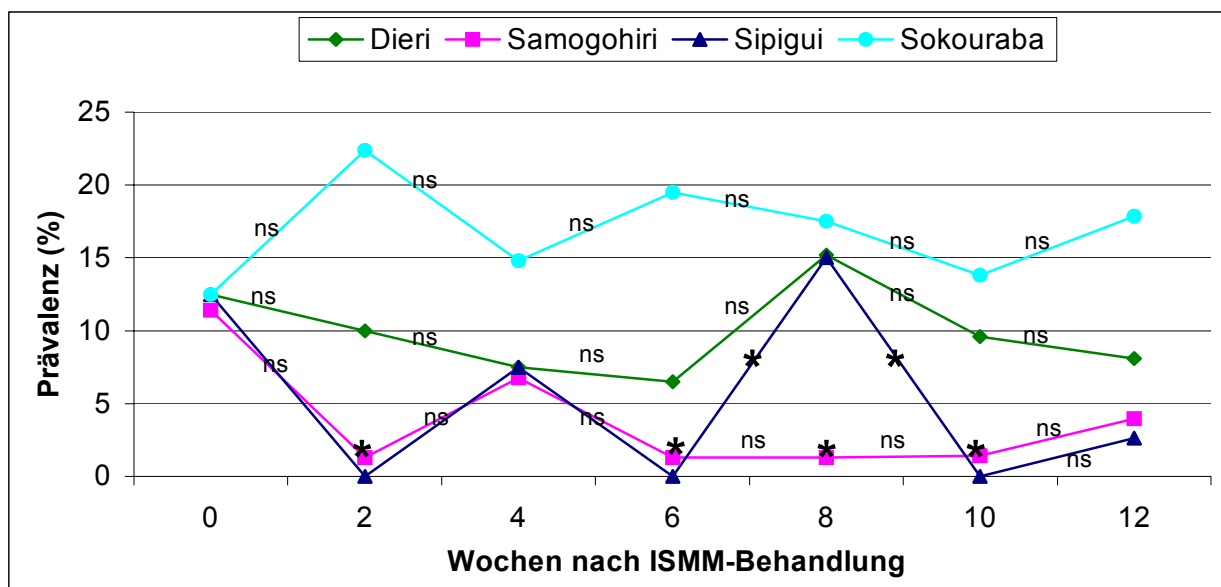
Im ersten Zeitintervall (ISMM-Behandlung bis zwei Wochen danach) war nur in Samogohiri ein bemerkenswerter Abfall der Prävalenz zu beobachten (initiale Prävalenz fiel von 11,4 auf 1,2%), in Dieri kam es nur zum geringgradigen Absinken von 12,5 auf 10% und in Sipigui war kein erkennbarer Abfall festzustellen. In Sokouraba erfolgte sogar ein Anstieg der Prävalenz von 12,5 auf 22,4%.

In diesem Dorf lagen die Prävalenzen, trotz größerer Tierzahlverluste im Verlauf der Untersuchungsperiode, konstant über dem Ausgangswert von 12,5%. Auch waren 14 vorhergehend parasitologisch positive Tiere zu einem oder mehreren zwischenzeitlichen Untersuchungszeitpunkten abwesend, so dass die tatsächliche Prävalenz sicherlich noch höher einzuschätzen wäre.

Im Dorf Samogohiri konnte im Vergleich zum Ausgangswert (11,4%) zwei, sechs, acht Wochen (je 1,3%) und zehn Wochen (1,4%) nach Behandlung ein deutlicher Abfall der Prävalenzen festgestellt werden.

Im Dorf Sipigui schwankten die Prävalenzwerte zwischen 15% und 0%. Ein starker Anstieg von 0 auf 15% 6 auf acht Wochen nach Beginn war auffällig; zehn Wochen nach Behandlung fiel dieser Wert wiederum auf 0% ab.

In Sokouraba war *T. congolense* mit 15,0% zu 1,5% gegenüber *T. vivax* die 10-fach vorherrschende Spezies; in den Dörfern Dieri und Samogohiri lag dieses Verhältnis bei 4,8% zu 4,2% bzw. 2,6% zu 0,8%; in Sipigui dagegen überwog *T. vivax* mit 2,5% zu *T. congolense* mit 1,8% (Abbildung 4.2.8).



ns = nicht signifikant; \* = signifikant

Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenazetat (Berenil 3,5 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.2.8:** Trypanosomenprävalenzen nach Isometamidium-Blockbehandlung (November 1998 – Februar 1999) in den Dörfern Dieri, Samogohiri, Sipigui und Sokouraba der Provinz Kéné Dougou (initiale Trypanosomenprävalenzen zwischen 10 und 15%)

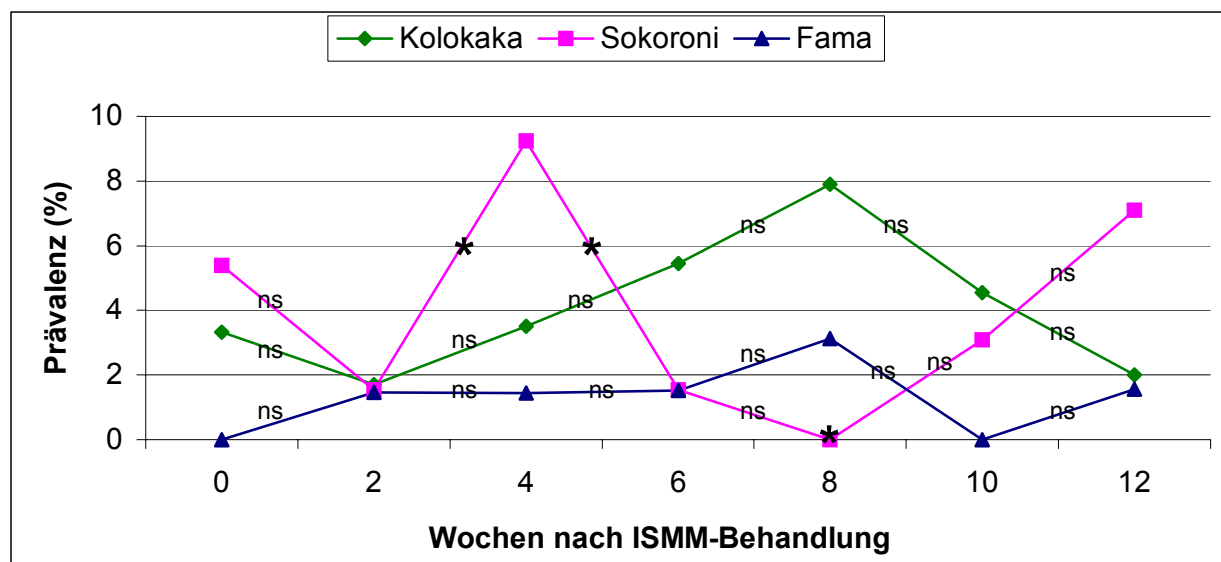
Abbildung 4.2.9 verdeutlicht die Situation der drei Dörfer mit einer initialen Prävalenz von kleiner/gleich 5%. Hierbei handelt es sich um Kolokaka (3,3%), Sokoroni (5%) und Fama (0%). In Kolokaka und Sokoroni kam es zwei Wochen nach Behandlung zu einem geringgradigen Abfall der Prävalenz, während in Fama ein geringgradiger Anstieg von 0 auf 1,5% zu beobachten war.

In Sokoroni erfolgte dann von zwei auf vier Wochen nach Behandlung ein bemerkenswerter Anstieg auf eine Prävalenz von 9,2%. Bei näherer Betrachtung dieses Höchstwertes von 9,2% war auffällig, dass es sich fast ausschließlich um Neuinfektionen mit *T. vivax* handelte. Ein Intervall später, sechs Wochen nach Beginn der Studie, betrug die Prävalenz wiederum 1,5%. acht Wochen nach Behandlung wurden schließlich keine parasitologisch positiven Tiere mehr nachgewiesen, was einen bemerkenswerten Abfall zum Ausgangswert darstellt.

Hinsichtlich des Speziesverhältnisses war in diesem Dorf *T. vivax* insgesamt mit 2,2% häufiger als *T. congolense* mit 1,8% vertreten. In den anderen zwei Dörfern überwog *T. congolense*.

In Kolokaka stiegen die Prävalenzen nach dem initialen Abfall konstant bis acht Wochen auf 7,9%; in den letzten beiden Untersuchungszeiträumen fiel die Prävalenz dann wieder auf 4,5 und 2% ab.

In Fama wurden durchgehend niedrige Prävalenzen festgestellt; der höchste Wert (3,1%) fand sich acht Wochen nach Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie (Abbildung 4.2.9).



ns = nicht signifikant; \* = signifikant

Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazeturat (Berenil 3,5 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.2.9: Trypanosomenprävalenzen nach Isometamidium-Blockbehandlung (November 1998 – Februar 1999) in den Dörfern Kolokaka, Sokoroni und Fama der Provinz Kéné Dougou (initiale Trypanosomenprävalenzen kleiner/gleich 5%)**

#### 4.2.1.3 Isometamidium-Fehlerrate

Die Isometamidium-Fehlerrate wird definiert als prozentualer Anteil Trypanosomen-positiv-gebliebener Tiere zum Zeitpunkt zwei Wochen nach ISMM-Behandlung bezogen auf parasitologisch positive Tiere zum Zeitpunkt der Behandlung.

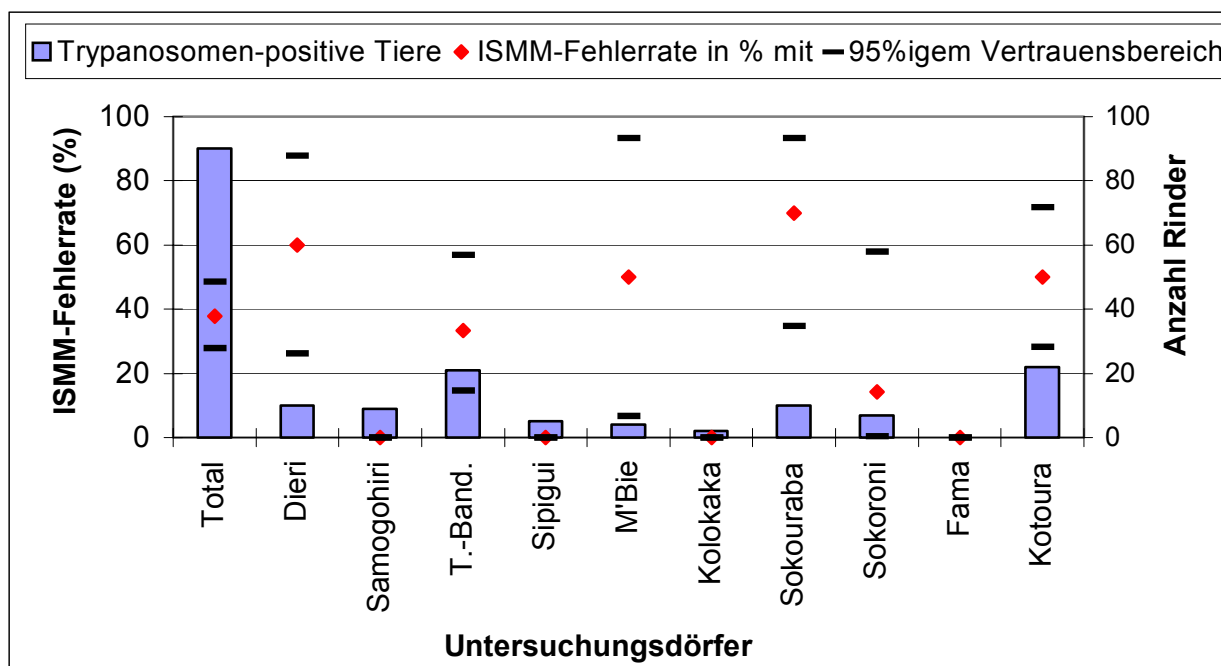
Abbildung 4.2.10 stellt die ISMM-Fehlerrate für die Gesamtpopulation und für die einzelnen Dorferden dar. Für die Gesamtpopulation lag sie bei 37,7%. In sechs der zehn Dörfer traten zum Teil erhebliche Therapiefehler auf. Hierbei zeigten sich die größten Probleme im Dorf Sokouraba mit 70% Fehlerrate, gefolgt von Dieri mit 60%, Kotoura mit 50% und Toussian-Bandougou mit 33,3%.

M'Bie lag ebenfalls bei 50%, die Ergebnisse sind aber aufgrund der geringen Anzahl parasitologisch positiver Tiere zum Behandlungszeitpunkt (Zeitpunkt 0) mit Vorsicht zu betrachten.

Die Fehlerrate in Sokoroni betrug 14,3%. Für die restlichen drei Dörfer (Samogohiri, Sipigui und Kolokaka) wurde keine ISMM-Fehlerrate errechnet.

Interessant ist die direkte geographische Nachbarschaft des Dorfes Samogohiri (Fehlerrate = 0%) zu den Dörfern Dieri, Sokouraba und Kotoura, wo die genannten hohen Fehlerraten auftraten.

Im Dorf Fama gab es zum Zeitpunkt 0 keine parasitologisch positiven Tiere, so dass es hier keine Tiere unter Risiko gab (Abbildung 4.2.10).

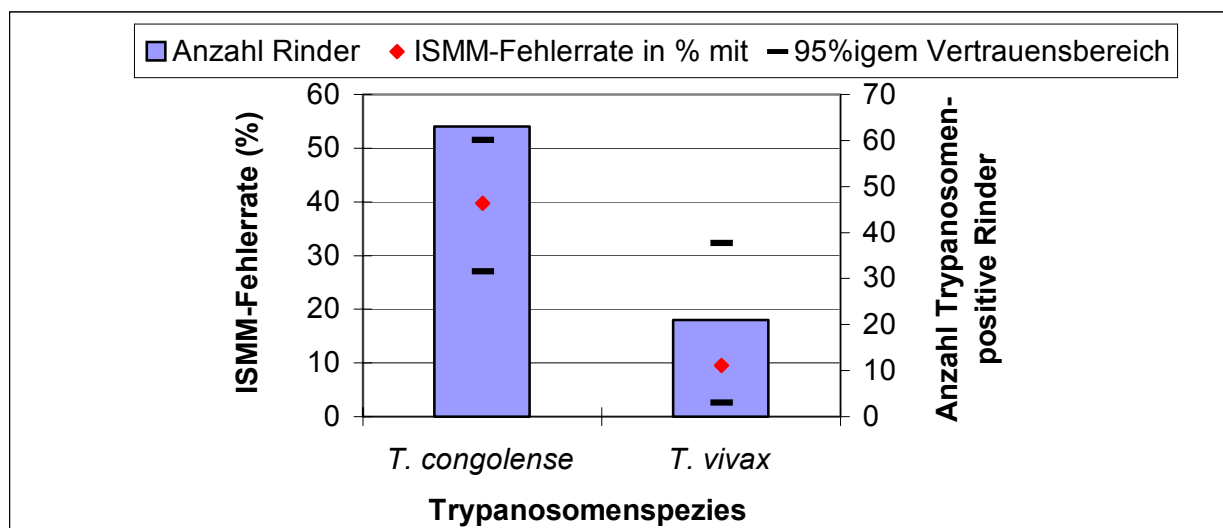


**Abbildung 4.2.10: ISMM-Fehlerraten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) zwei Wochen nach Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Von den 90 zum Behandlungszeitpunkt Trypanosomen-positiven Tieren waren, wie berichtet, 34 Rinder auch noch zwei Wochen nach der Behandlung positiv (37,7%). In diesen 34 Rindern, wurde in 27 Fällen (79,4%) die gleiche Trypanosomenspezies wie zum Behandlungszeitpunkt diagnostiziert. In sieben Fällen (20,6%) lag eine andere Trypanosomenspezies (oder eine Mischinfektion) vor.

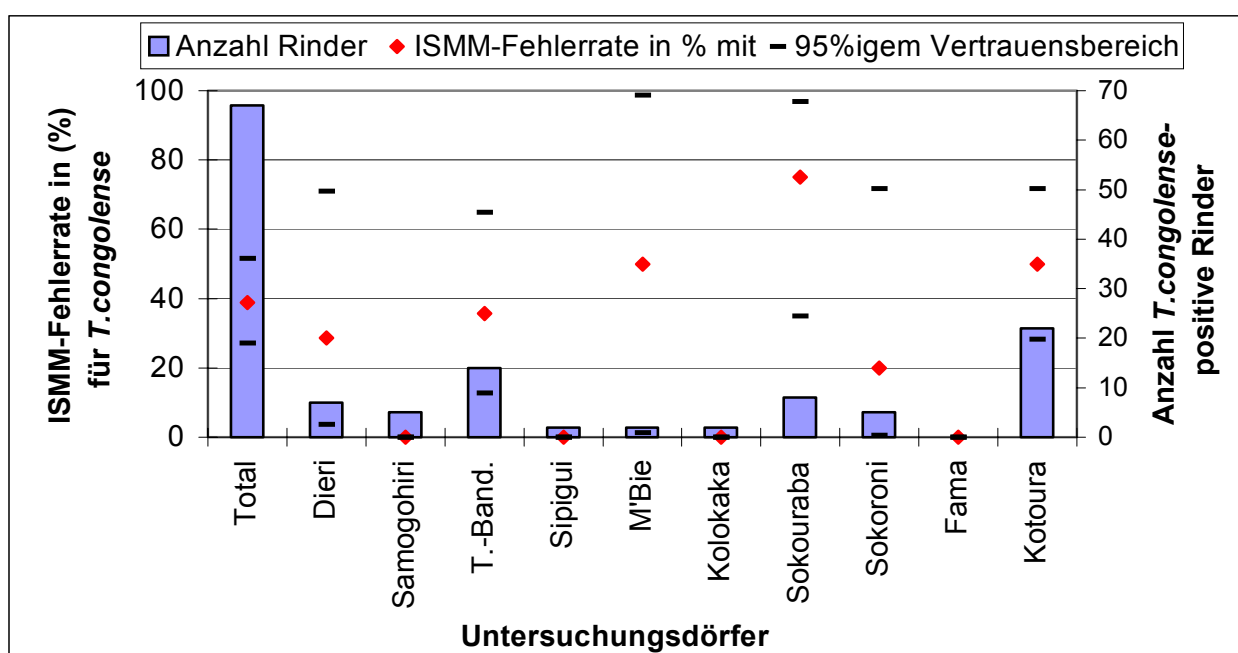
Von den 63 *T. congolense*-positiven Rindern zum ISMM-Behandlungszeitpunkt waren zwei Wochen später weiterhin 25 Tiere für diese Spezies positiv (39,7%). Bei *T. vivax* dagegen waren nur zwei der 21 zum Behandlungszeitpunkt positiven Rinder mit dieser Spezies weiterhin positiv (9,5%). Damit lag der *T. congolense*-Anteil am Behandlungsmisserfolg bei 92,6%, der *T. vivax*-Anteil nur bei 7,4%.

Die für die einzelnen Trypanosomenspezies berechneten Fehlerraten unterschieden sich deutlich, wobei die *T. congolense*-Fehlerrate mit 39,7% (KI:27,1-51,5) 4-fach höher lag als die von *T. vivax* mit 9,5% (KI: 2,7-32,4) (Abbildung 4.2.11).



**Abbildung 4.2.11: Isometamidium-Fehlerraten von Rindern für *T. congolense* und *T. vivax* (mit 95%igem Vertrauensbereich); Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

In Abbildung 4.2.12 ist die Verteilung der ISMM-Fehlerraten zwei Wochen nach der Blockbehandlung für *T. congolense* insgesamt (39,7%) und für die einzelnen Dorferden dargestellt. Die höchste ISMM-Fehlerrate für *T. congolense* lag mit 75% in Sokouraba, gefolgt von Kotoura und M'Bie mit 50%, Toussian-Bandougou mit 35,7%, Dieri mit 28,6% und Sokoroni mit 20%. In den Dörfern Samogohiri, Sipigui und Kolokaka war es zu einem vollständigen Behandlungserfolg gekommen.



**Abbildung 4.2.12: Isometamidium-Fehlerraten von Rindern für *T. congolense* (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Untersuchungsdörfern der Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

Für *T. vivax* stellte sich die Situation anders dar (ohne Abbildung); nur in zwei der acht Dörfer, in denen diese Spezies zu Behandlungsbeginn vorkam (exkl. Kolokaka und Fama), waren Behandlungsmisserfolge zu beobachten, dies waren die Dörfer Dieri und Toussian-Bandougou mit Fehlerraten von 33%, respektive 25%.

#### 4.2.1.4 Diminazenazeturat–Fehlerrate

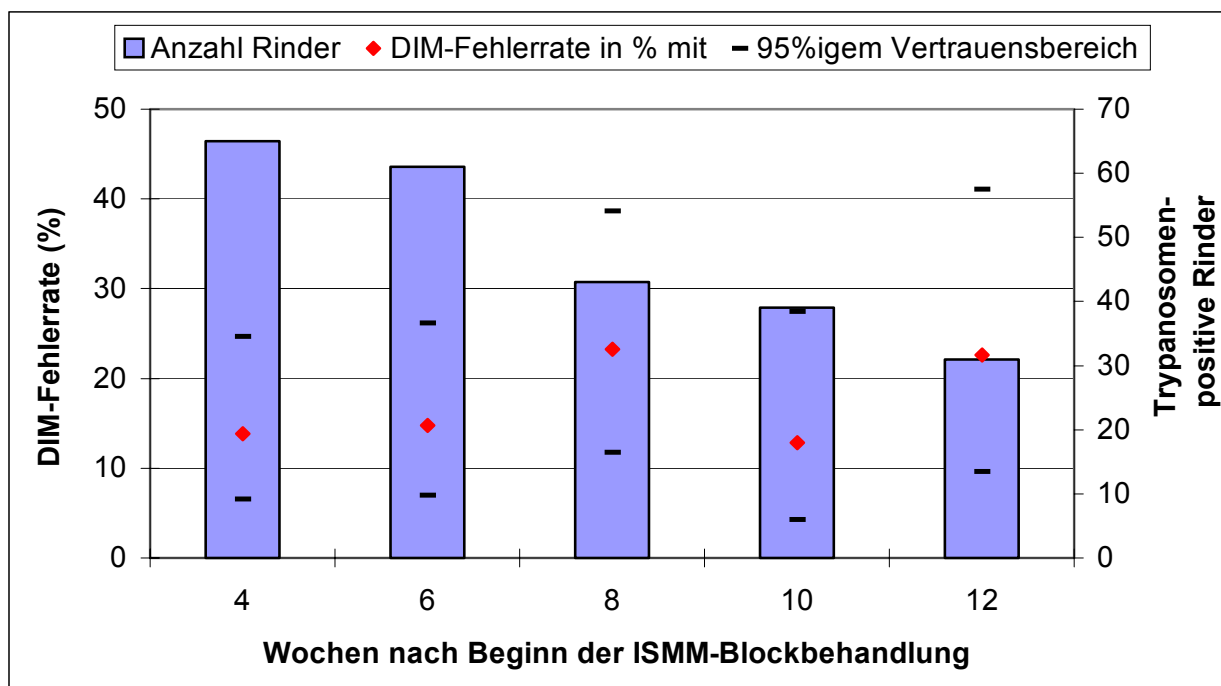
Die Diminazen (DIM)-Fehlerrate wird, analog zur ISMM-Fehlerrate, definiert als prozentualer Anteil Trypanosomen-positiv-gebliebener Tiere zum Zeitpunkt zwei Wochen nach Diminazen-Behandlung bezogen auf parasitologisch positive Tiere zum Zeitpunkt der Behandlung. Behandelt wurden anämische (Hämatokritwert < 25%) und parasitologisch positive Tiere; in die Berechnung der DIM-Fehlerrate gingen nur die letzteren ein.

Bei der Betrachtung der DIM-Fehlerraten ist zu beachten, dass es sich bei Diminazenazeturat um ein kuratives Trypanozid mit relativ kurzem Plasmawirkspiegel handelt. Neuinfektionen sind daher bereits wenige Tage nach der Behandlung möglich. Auch unter Berücksichtigung von Präpatenzzeiten von wenigen Tagen bis mehreren Wochen ist nicht auszuschließen, dass ein gewisser Anteil patenter Infektionen innerhalb der zweiwöchentlichen Intervalle nach DIM-Behandlung auf Neuinfektionen zurückzuführen sind. Desweiteren muss berücksichtigt werden, dass ein möglicher Einfluss von Isometamidiumchlorid (prophylaktischer Wirkspiegel über mehrere Monate) auf den Diminazenbehandlungserfolg/misserfolg nicht quantifiziert werden kann.

Fünf Zeitintervalle gingen in die Berechnung der DIM-Fehlerraten ein, wobei ein Intervall jeweils zwei Untersuchungszeitpunkte mit zweiwöchentlichem Abstand dazwischen umfaßt.

Im ersten DIM-Fehlerraten-Intervall (Wochen zwei auf vier) waren neun von 67 Diminazen-behandelte Rinder weiterhin parasitologisch positiv (13,4%).

Im zweiten Intervall (Wochen vier auf sechs) stieg die Fehlerrate auf 14,1%, im dritten Intervall (Wochen sechs auf acht) auf 23,3%. Im vierten Intervall (Wochen acht auf zehn) sank die DIM-Fehlerrate auf 12,2% und stieg im fünften Intervall (Wochen zehn auf zwölf) wieder auf 21,9%. Durchschnittlich lag die DIM-Fehlerrate damit bei 16,2% (KI: 10,2-26,5); damit lag sie deutlich niedriger als diejenige für Isometamidiumchlorid mit 37,7% (KI: 27,1-51,5) (Abbildung 4.2.13).



Die Anzahl der Trypanosomen-positiven Rinder bezieht sich jeweils auf den vorhergehenden Untersuchungszeitpunkt.

Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazeturat (Berenil 3,5 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.2.13: DIM-Fehlerraten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Untersuchungsintervallen der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

In Abbildung 4.2.14 sind die DIM-Fehlerraten separat für *T. congolense* dargestellt.

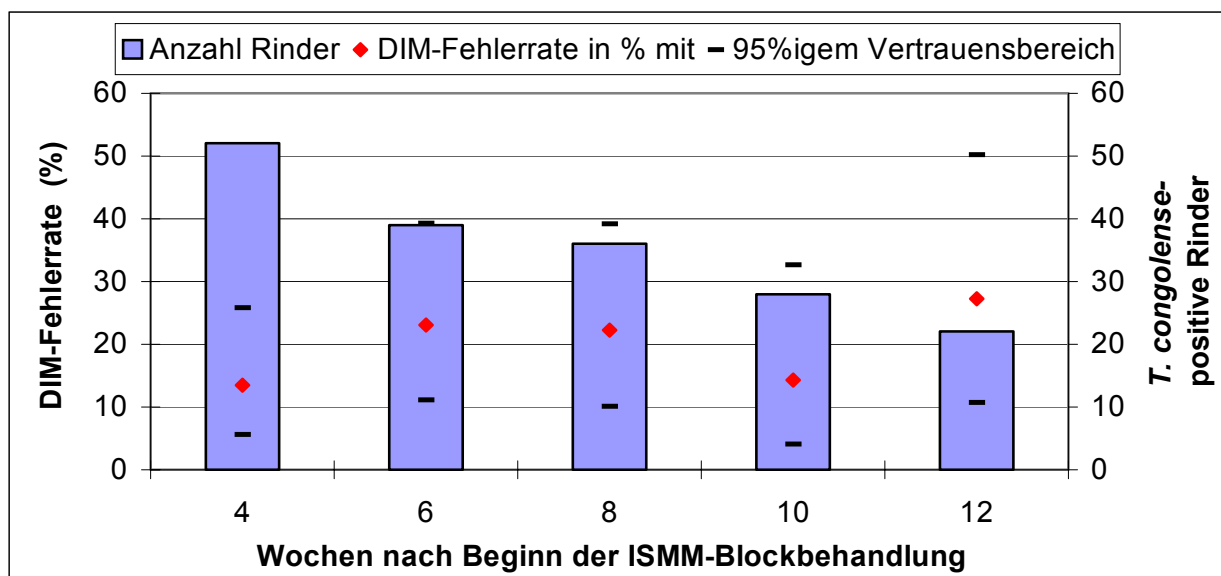
Die DIM-Fehlerraten variierten zwischen 13,5 und 27,3% zu den einzelnen Untersuchungsintervallen.

Vom ersten zum zweiten Untersuchungsintervall erfolgte ein Anstieg von 13,5% auf 23,1%, daraufhin erfolgte ein Abfall auf zunächst 22,2%, dann auf 14,3%, bevor die Fehlerrate zum Untersuchungsende nochmals auf 27,3% anstieg.

Von den 177 nachgewiesenen *T. congolense*-Infektionen schlug bei 34 Infektionen die DIM-Behandlung nicht an, was einer Fehlerrate von 19,2% für diese Trypanosomenspezies entspricht.

Der *T. congolense*-Anteil der mit Diminazeturat insgesamt nicht therapierten Infektionen lag damit bei 94,4%.





Die Anzahl der *T. congolense*-positiven Rinder bezieht sich jeweils auf den vorhergehenden Untersuchungszeitpunkt.

Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenazetat (Berenil 3,5 mg/kg KG) behandelt

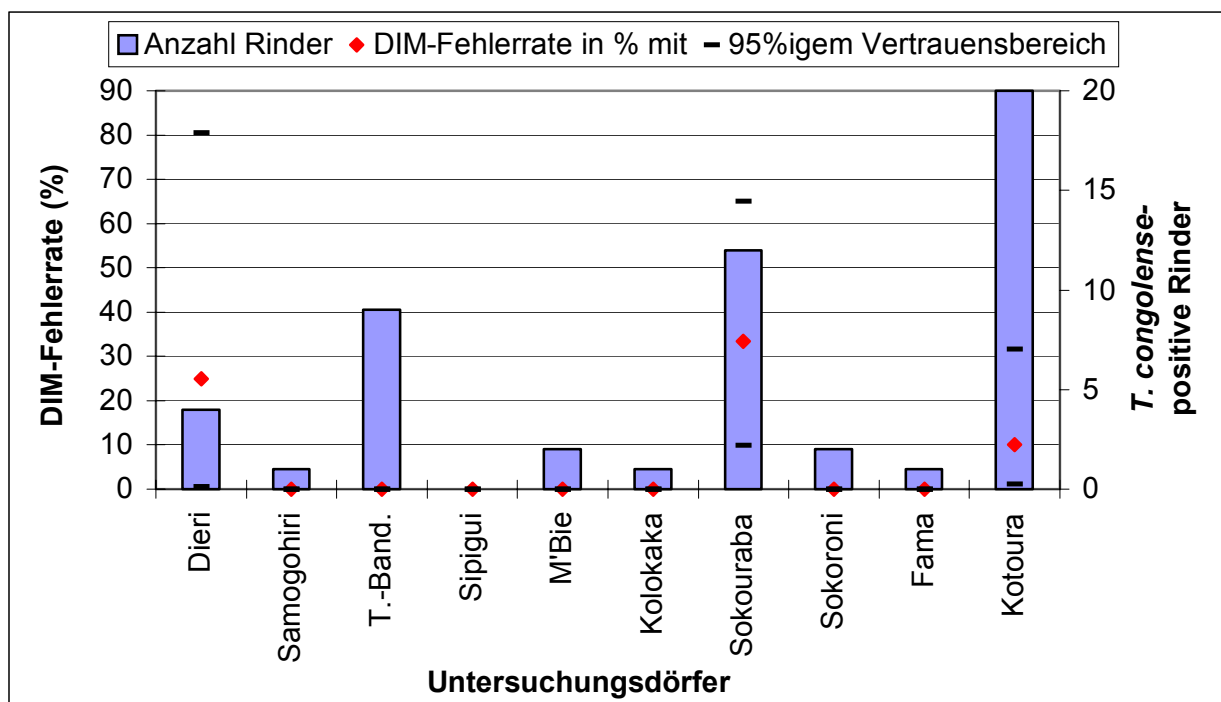
**Abbildung 4.2.14: DIM-Fehlerraten von Rindern für *T. congolense* (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Untersuchungsintervallen der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

Für *T. vivax* war zu drei Untersuchungszeitpunkten ein Behandlungserfolg auffällig: hierbei handelte es sich um das erste Intervall (Wochen zwei auf vier), wo alle zwölf positiven und mit Diminazen behandelten Tiere zum zweiten Untersuchungszeitpunkt parasitologisch negativ waren; im dritten Intervall waren alle acht behandelten Tiere und im vierten Intervall waren alle 13 behandelten Tiere zwei Wochen später parasitologisch negativ.

Nur in zwei verbliebenen Intervallen gab es einzelne Behandlungsmisserfolge, im zweiten Intervall (Wochen vier auf sechs) mit 4,3% und im fünften Intervall mit 7,6% (ohne Abbildung).

Damit war die DIM-Behandlung lediglich bei zwei von 69 *T. vivax*-Infektionen nicht erfolgreich, was einer Fehlerrate von 2,9% für diese Trypanosomenspezies entspricht. Der *T. vivax*-Anteil der mit Diminazen insgesamt nicht therapierten Infektionen lag bei nur 5,6%.

Abbildung 4.2.15 stellt die DIM-Fehlerrate für *T. congolense* für die einzelnen Dorfherden für das erste Intervall nach DIM-Gabe dar. Behandlungsmisserfolge wurden in den Dörfern Sokouraba mit einer Fehlerrate für *T. congolense* von 33,3%, in Dieri mit 25% und Kotoura mit 10% festgestellt. In Toussian-Bandougou, wo immerhin zwölf Tiere unter Risiko standen, konnte kein Therapieversagen beobachtet werden.



Die Anzahl der *T. congolense*-positiven Rinder bezieht sich auf den Zeitpunkt der ersten DIM-Behandlung.

**Abbildung 4.2.15:** DIM-Fehlerraten von Rindern für *T. congolense* (mit 95%igem Vertrauensbereich) im ersten Untersuchungsintervall (zwei bis vier Wochen nach Beginn der prophylaktischen ISMM-Behandlung) auf Dorfebene; Provinz Kénédougou, Burkina Faso

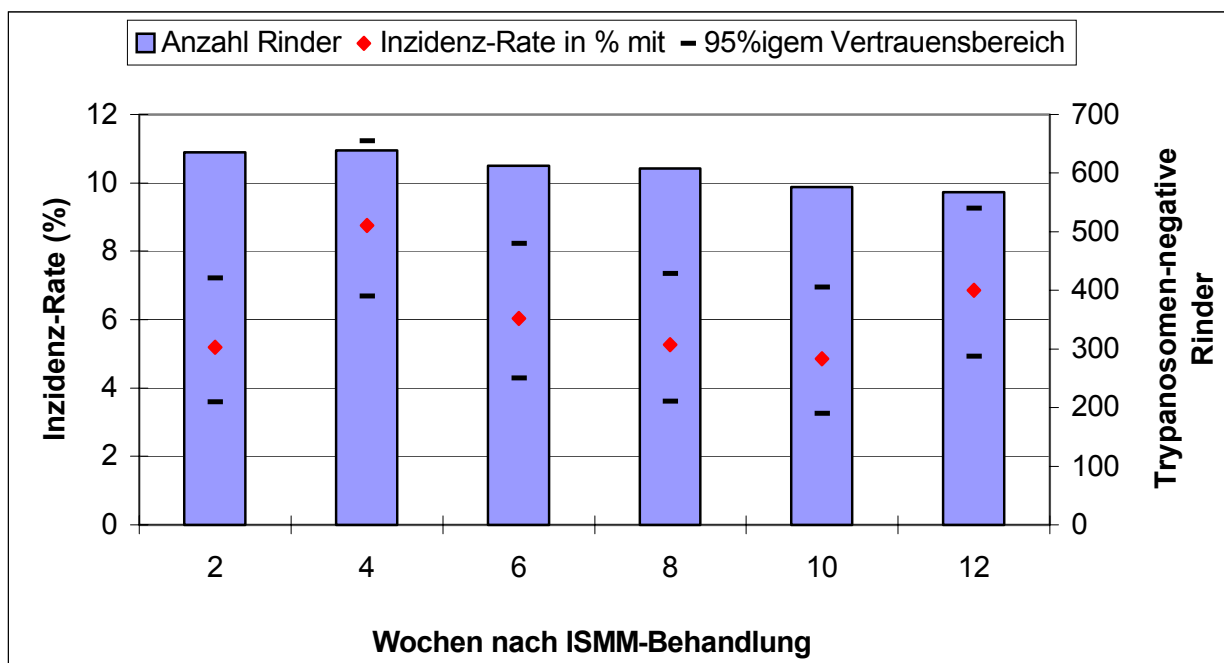
Im gleichen Intervall war in sechs der zehn Dörfer die Behandlung bezüglich *T. vivax* absolut erfolgreich; in den vier verbliebenen Dörfern gab es in diesem Intervall keine *T. vivax*-positiven Tiere (ohne Abbildung).

#### 4.2.1.5 Inzidenz-Rate

Die Inzidenz-Rate ist als Anteil Trypanosomen-neu-positiver Tiere zu einem Untersuchungszeitpunkt bezogen auf die Gesamtzahl der zum vorhergehendem Untersuchungszeitpunkt (jeweils zwei Wochen) parasitologisch negativen Tiere definiert.

Der Behandlungserfolg des sowohl kurativ und präventiv wirksamen Medikamentes Isometamidiumchlorid, von dem bei einer Dosierung von 1 mg/kg Körpergewicht eine prophylaktische Wirksamkeit von ca. drei Monaten erwartet wird, misst sich unter Feldbedingungen zum einen an der Anzahl therapierter Tiere und zum anderen an der Rate der Neuinfektionen (Inzidenz-Rate).

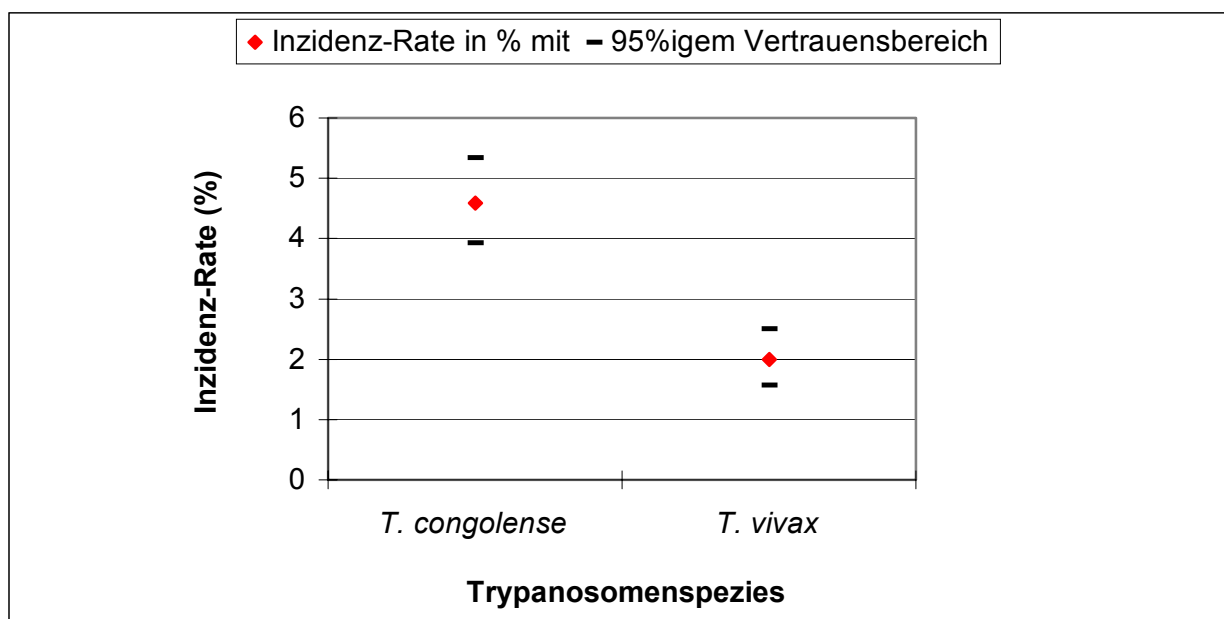
Während des dreimonatigen Untersuchungszeitraumes nach ISMM-Behandlung schwankte die Inzidenz-Rate zu zweiwöchigen Untersuchungsterminen zwischen 5,2 und 8,8%; die mittlere Inzidenz-Rate lag bei 6,2% (Abbildung 4.2.16).



Die Anzahl der Trypanosomen-negativen Rinder bezieht sich auf den jeweils vorhergehenden Untersuchungszeitpunkt.

**Abbildung 4.2.16:** Mittlere Inzidenz-Raten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Untersuchungsintervallen innerhalb der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kénédougou, Burkina Faso

Neuinfektionen mit *T. congolense* waren mit 4,6% (KI: 3,9-5,3) mehr als doppelt so häufig wie diejenigen mit *T. vivax* mit 2,0% (KI: 1,6-2,5) (Abbildung 4.2.17).

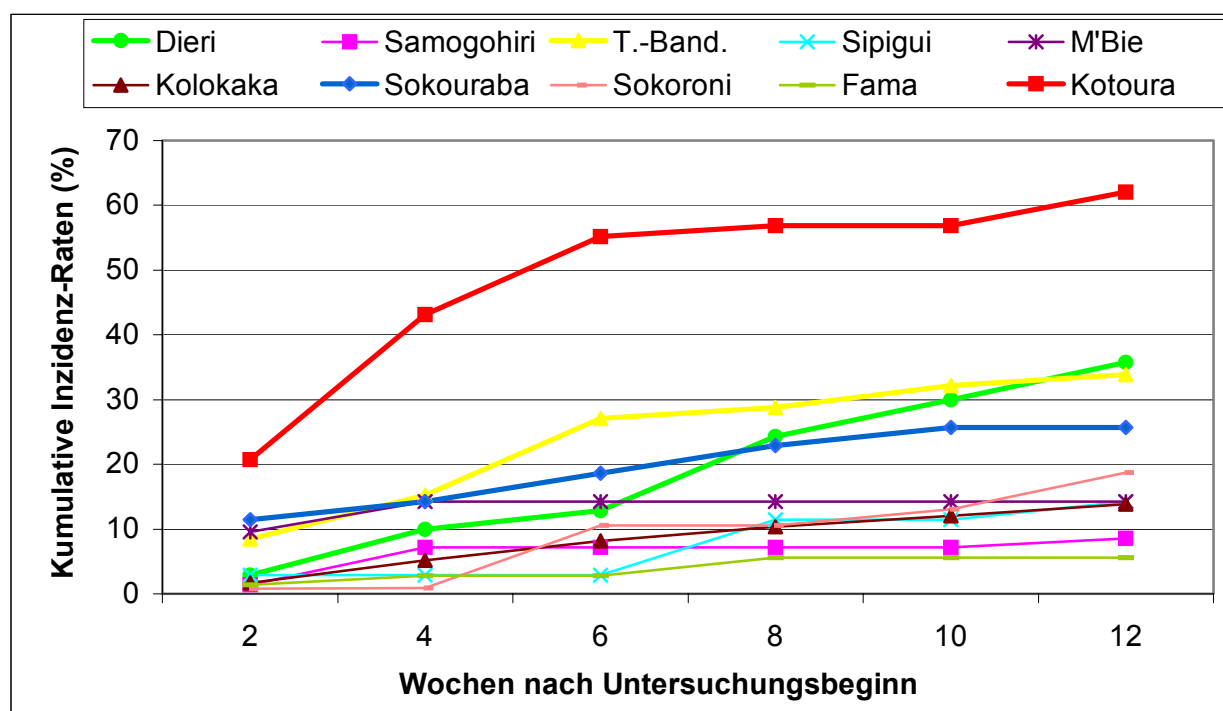


**Abbildung 4.2.17:** Durchschnittliche Inzidenz-Raten von Rindern für *T. congolense* und *T. vivax* (mit 95%igem Vertrauensbereich) über den drei-monatigen Untersuchungszeitraum der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kénédougou, Burkina Faso

#### 4.2.1.6 Kumulative Inzidenz-Rate

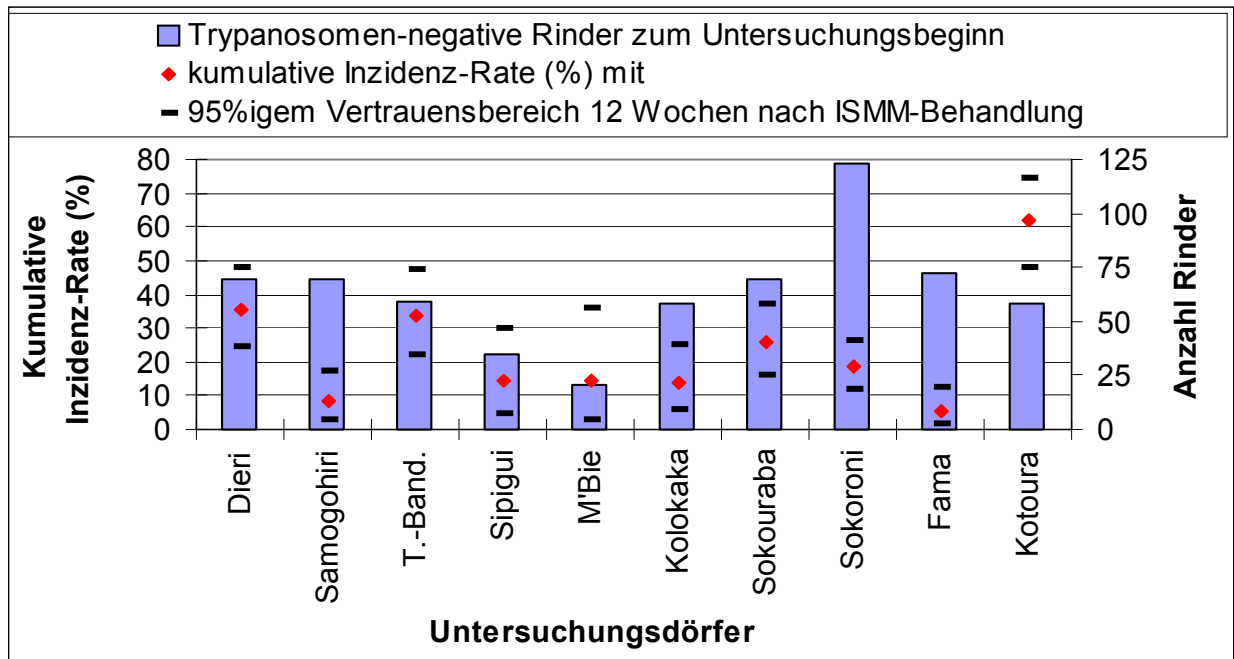
Die kumulative Inzidenz-Rate wird definiert als die Anzahl positiver Tiere zum Zeitpunkt  $t$  bezogen auf die Gesamtzahl negativer Tiere zu Untersuchungsbeginn (Zeitpunkt 0); am jeweiligen Untersuchungstag fehlende Tiere wurden als negativ gewertet.

Die kumulativen Inzidenz-Raten in den einzelnen Dorfherden variierten zwischen 0 und 20,7% zwei Wochen nach Behandlung, zwischen 2,7 und 43,1% nach vier, zwischen 2,7 und 55,1% nach sechs, zwischen 7,1 und 56,8% nach acht und zehn und zwischen 7,1 und 62,1% nach zwölf Wochen (Abbildung 4.2.18).



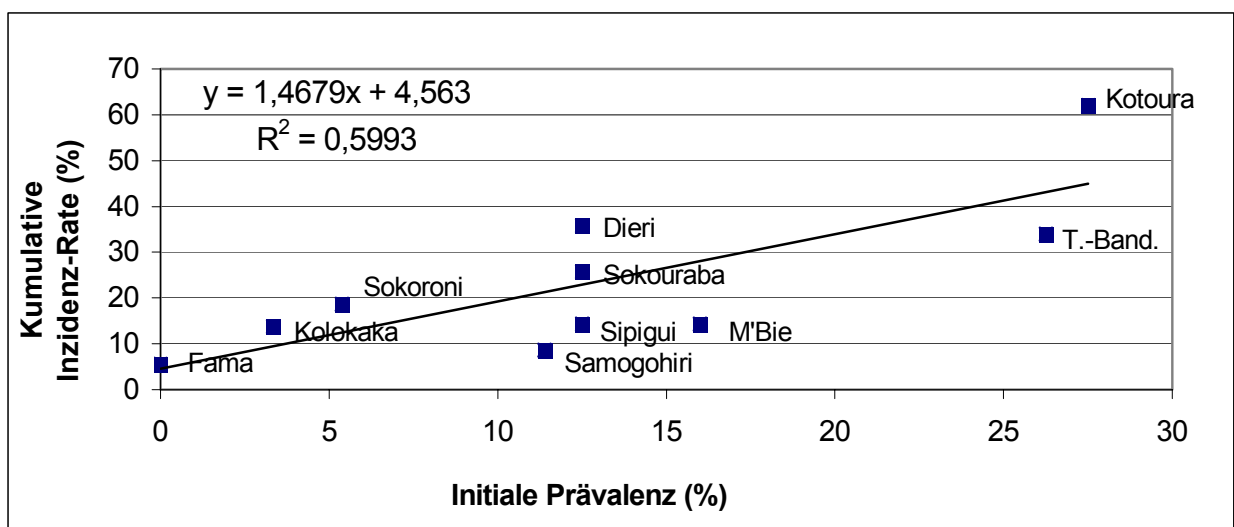
**Abbildung 4.2.18:** Kumulative Inzidenz-Raten in den Dorfherden über den dreimonatigen Untersuchungszeitraum der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kénédougou, Burkina Faso

Bei der Betrachtung der kumulativen Inzidenz-Raten zum Untersuchungsende (zwölf Wochen nach ISMM-Behandlung) waren die vier Dörfer Kotoura mit 62,1%, Dieri mit 35,7%, Toussian-Bandougou mit 33,9% und Sokouraba mit 25,7% besonders auffällig. Das Dorf Sokoroni wies mit 18,7% noch einen mittleren Wert auf; die Dörfer Sipigui, M'Bie und Kolokaka lagen unter 15% und die Dörfer Samogohiri mit 8,6% und Fama mit 5,6% wiesen die niedrigsten kumulativen Inzidenz-Raten auf (Abbildung 4.2.19).



**Abbildung 4.2.19: Kumulative Inzidenz-Raten (mit 95%igem Vertrauensbereich) der einzelnen Dorfherden 12 Wochen nach ISMM-Behandlung; Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

Der Vergleich initialer Prävalenzen und kumulativer Inzidenzen zum Untersuchungsende pro Dorfherde ließ keine Zusammenhänge erkennen. Der berechnete Korrelationskoeffizient von 0,6 spricht gegen eine Korrelation zwischen der initialen Prävalenz und der kumulativen Inzidenz zum Untersuchungsende. Ein Erklärungsversuch könnte das Vorkommen resistenter Trypanosomen-Stämme sein oder aber die Anzahl der Datenpunkte ist mit zehn Dörfern für die Bestimmung des Korrelationskoeffizienten mit Hilfe der linearen Trendlinienfunktion zu gering.



**Abbildung 4.2.20: Initiale Prävalenzen und kumulative Inzidenzen (zum Untersuchungsende) in den Dorfherden der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

In folgender Tabelle sind die Prävalenzen von Trypanosomeninfektionen und das Verhalten auf Isometamidium-Prophylaxe und Therapie von Isometamidium und Diminazen während der Querschnittsuntersuchung und der ISMM-Blockbehandlungsstudie, die Fehlerraten für ISMM und Diminazen sowie die kumulative Inzidenz-Rate im letztgenannten Studienteil in zehn Dörfern der Provinz vergleichend dargestellt.

**Tabelle 4.1: Prävalenzen, Fehlerraten und kumulative Inzidenz-Raten während der Querschnittsuntersuchung und der ISMM-Blockbehandlungsstudie**

Dorf	Prävalenz Querschnittsstudie n / %	Prävalenz vor ISMM-Behandlung n / %	Fehler Rate (%) 14 Tage nach Behandlung		Ø DIM Fehler-Rate (5 Intervalle) n / %	kumulative Inzidenz 12 Wochen nach Prophylaxe	überwiegende Trypanosomen-spezies
			ISMM n / %	DIM n / %			
Dieri	9/50 (18.0)	10/80 (12.5)	6/10 (60.0)	1/8 (12.5)	3/37 ( 8,1)	25/70 (35.7)	Tc und Tv
Sipigui	2/10 (20.0)	5/40 (12.5)	0/5 (0)	0/0 (0)	0/9 (0)	5/35 (14.3)	Tc und Tv
<b>M'BIE</b>	2/10 (20.0)	4/25 (16)	2/4 (50.0)	0/4 (0)	0/5 (0)	3/21 (14.3)	Tc und Tv
Toussian-Bandougou	7/30 (23.3)	21/80 (26,3)	7/21 (33.3)	0/12 (0)	2/40 (5,0)	20/59 (33.9)	Tc > Tv
Samogohiri	13/50 (26.0)	9/79 (11,4)	0/9 (0)	0/1 (0)	4/9 (44,4)	6/70 (8.6)	Tc > Tv
Kolokaka	10/60 (16.7)	2/60 (3,3)	0/2 (0)	0/1 (0)	2/9 (22,2)	8/58 (13.8)	Tc und Tv
Sokouraba	7/50 (14.0)	10/80 (12.5)	7/10 (70.0)	6/15 (40,0)	11/38 (28,9)	18/70 (25,7)	Tc >> Tv
Sokoroni	7/30 (23.3)	7/130 (5,4)	1/7 (14.3)	0/2 (0)	2/20 (10,0)	23/123 (18.7)	Tv > Tc
Kotoura	8/30 (26.7)	22/80 (27.5)	11/22 (50.0)	2/23 (8,7)	16/74 (21,6)	36/58 (62,1)	Tc >>>Tv
Fama	3/50 (8.0)	0/72 (0)	0/0	0/1 (0)	0/6 (0)	5/72 (6,9)	Tc > Tv

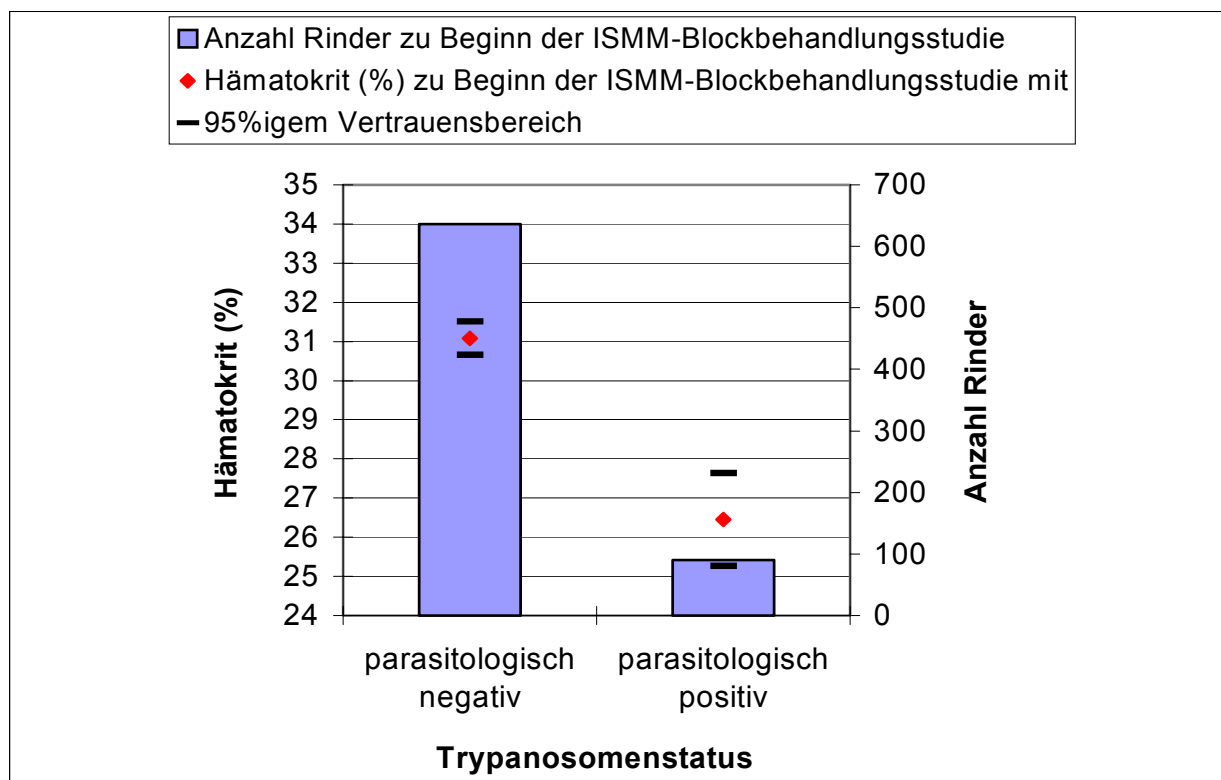
n = Anzahl Tiere; ISMM = Isometamidiumchlorid; DIM = Diminazenazetat; Tc = *Trypanosoma congolense*; Tv = *Trypanosoma vivax*

## 4.2.2 Betrachtung der Hämatokritwerte

### 4.2.2.1 Hämatokritwerte zum Zeitpunkt der ISMM-Behandlung

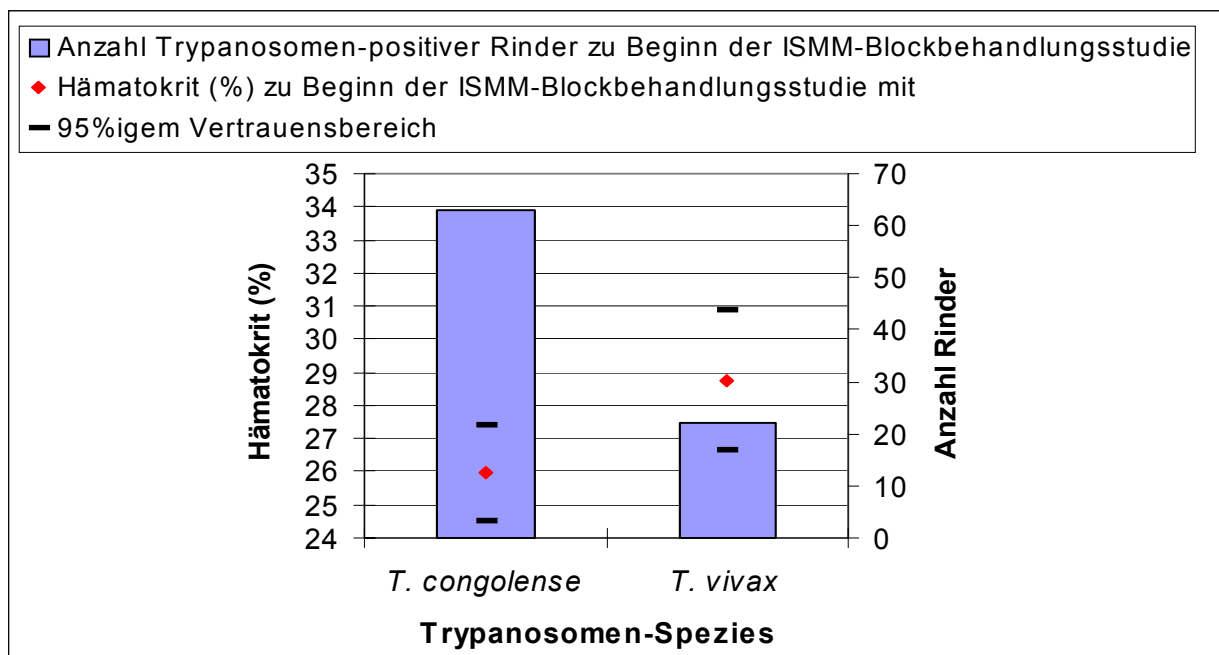
Abbildung 4.2.21 stellt die Hämatokrit-Ausgangssituation vor der ISMM-Behandlung dar.

Parasitologisch positive Tiere hatten deutlich niedrigere Hämatokritwerte von 26,5% (KI: 25,2-27,6) als parasitologisch negative Tiere mit 31,1% (KI: 30,7-31,5).



**Abbildung 4.2.21: Hämatokritmittelwerte parasitologisch positiver und negativer Rinder (mit 95%igem Vertrauensbereich) zu Beginn der ISMM-Blockbehandlung; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Auf die verursachende Trypanosomenspezies bezogen, ließ sich auch hier ein deutlicher aber statistisch nicht eindeutiger Unterschied der mittleren Hämatokritwerte zwischen *T. congolense* und *T. vivax*-infizierten Rindern feststellen. Während der Durchschnittshämatokritwert bei *T. vivax*-infizierten Rindern bei 28,8% lag (KI: 26,7-30,9), lag er bei *T. congolense*-Infektionen bei 25,9% (KI: 24,5-27,4) (Abbildung 4.2.22).



**Abbildung 4.2.22: Hämatokritmittelwerte von mit *T. congolense* und *T. vivax*-infizierten Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) zu Beginn der ISMM-Blockbehandlung; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

#### 4.2.2.2 Hämatokritwerte nach ISMM-Behandlung

Während der dreimonatigen Untersuchung konnte ein Anstieg der mittleren Hämatokritwerte beobachtet werden. Zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie lag der mittlere Hämatokritwert bei 30,5%, zum Untersuchungsende bei 32,9%. Ab der sechsten Woche nach ISMM-Behandlung war eine Erhöhung des Hämatokrit zum Ausgangswert deutlich, wie auch in der achten und zwölften Woche. Hierbei waren die vier Dörfer Dieri, Toussian-Bandougou, Kotoura und Sokouraba mit hohen initialen Prävalenzen, hohen ISMM-Fehlerraten, hohen Inzidenz-Raten sowie hohen kumulativen Inzidenz-Raten besonders auffällig. In allen diesen Dörfern konnte eine Verbesserung der Herdenhämatokritwerte festgestellt werden. In Kotoura stieg der Hämatokrit von 26,7 auf 34,7% um 8%, in Dieri von 28,5 auf 35,2% um 6,7%, in Sokouraba von 30,5 auf 35,6% um 5,1% und in Toussian-Bandougou von 27,7 auf 31,7% um 4% (ohne Abbildung).

Betrachtet man Dörfer mit initialen mittleren Trypanosomenprävalenzen zwischen 10 und 15% (Samogohiri, Sipigui und M'Bie), so blieben die durchschnittlichen Hämatokritwerte von 32,3% zu Beginn der Untersuchung mehr oder weniger konstant im gesamten Verlauf der Studie; lediglich zum Ende der Untersuchung erfolgte ein leichter Anstieg auf 33,1% (ohne Abbildung).

Bei den beiden Dörfern Kolokaka und Sokoroni mit einer niedrigen initialen Trypanosomenprävalenz (< 5%) schwankten die mittleren Hämatokritwerte im Verlauf der Untersuchung zwischen 30,9 und 32,8%; der höchste Wert wurde zum Untersuchungsende erreicht (ohne



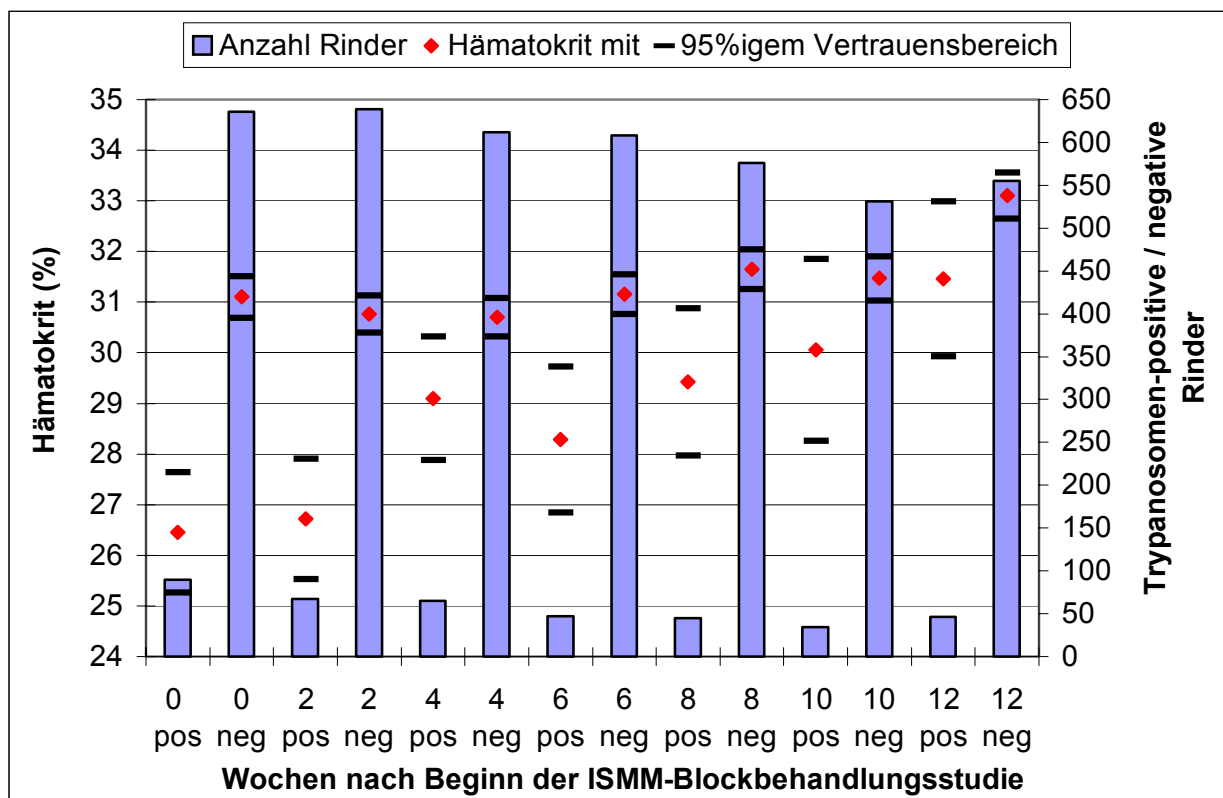
Abbildung).

Das Dorf Fama, welches ebenfalls initiale Trypanosomenprävalenzen von < 5% aufwies, stellte eine Besonderheit dar; zu Beginn der Studie lag der mittlere Hämatokritwert bei 30,7%, fiel dann ab auf 26,7% zehn Wochen nach Beginn, um zum Untersuchungsende wieder leicht auf 27,7% anzusteigen (ohne Abbildung).

Dieser Anstieg der Hämatokritwerte über den Untersuchungszeitraum schlug sich auch in der Gruppe der Trypanosomen-positiven Rinder ab der achten Woche nieder.

Zu allen Untersuchungszeitpunkten lagen die durchschnittlichen Hämatokritwerte der Trypanosomen-positiven Rinder mit ein bis drei Prozentpunkten deutlich unter denjenigen der parasitologisch negativen Tiere.

Durch einen Zentrifugendefekt zum Zeitpunkt zehn Wochen nach Behandlungsbeginn wurden in der Berechnung nur 562 statt der 602 tatsächlich untersuchter Rinder erfasst, was sich vor allem in der Gruppe der Trypanosomen-negativen Rinder durch eine Differenz von 36 Tieren ohne Hämatokritwert bemerkbar macht. In Abbildung 4.2.23 sind die Hämatokritverläufe Trypanosomen-positiver und negativer Rinder innerhalb der ISMM-Blockbehandlungsstudie dargestellt.



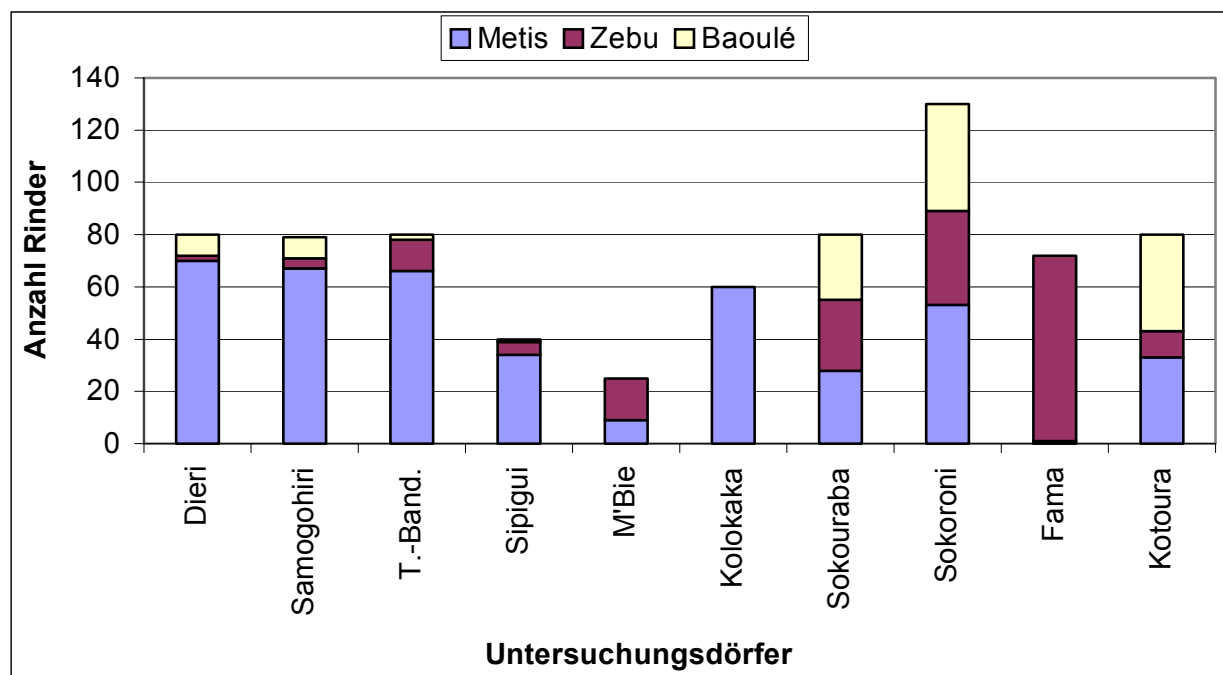
**Abbildung 4.2.23: Hämatokritmittelwerte Trypanosomen-positiver und -negativer Rinder (mit 95%igem Vertrauensbereich) über den dreimonatigen Untersuchungszeitraum der ISMM-Blockbehandlung; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

### 4.2.3 Rasseneinfluss

#### 4.2.3.1 Verteilung der Rinderrassen in den Untersuchungsherden

In der Untersuchungspopulation überwogen Kreuzungstiere zwischen Zebu und Baoulé („Metis“) mit 58%, gefolgt von Zebu-Rindern mit 25%; am geringsten vertreten war die reinrassig trypanotolerante Rasse Baoulé mit 17%. In Abbildung 4.2.24 wird die Aufteilung der Rassen für die Studiendörfer gezeigt.

In den Dörfern Dieri, Samogohiri, Toussian-Bandougou, Sipigui und Sokoroni waren überwiegend Metis (87,5%, 84,8%, 82,5%, 85,0% und 40,8%) vertreten, in Kolokaka kamen sogar ausschließlich nur Metis vor; in M'Bie waren hauptsächlich Zebu (64,0%) vertreten, in Fama waren mit 98,8% nahezu ausschließlich Zebu präsent, in den Dörfern Sokouraba und Kotoura kamen alle drei Rassen vor.

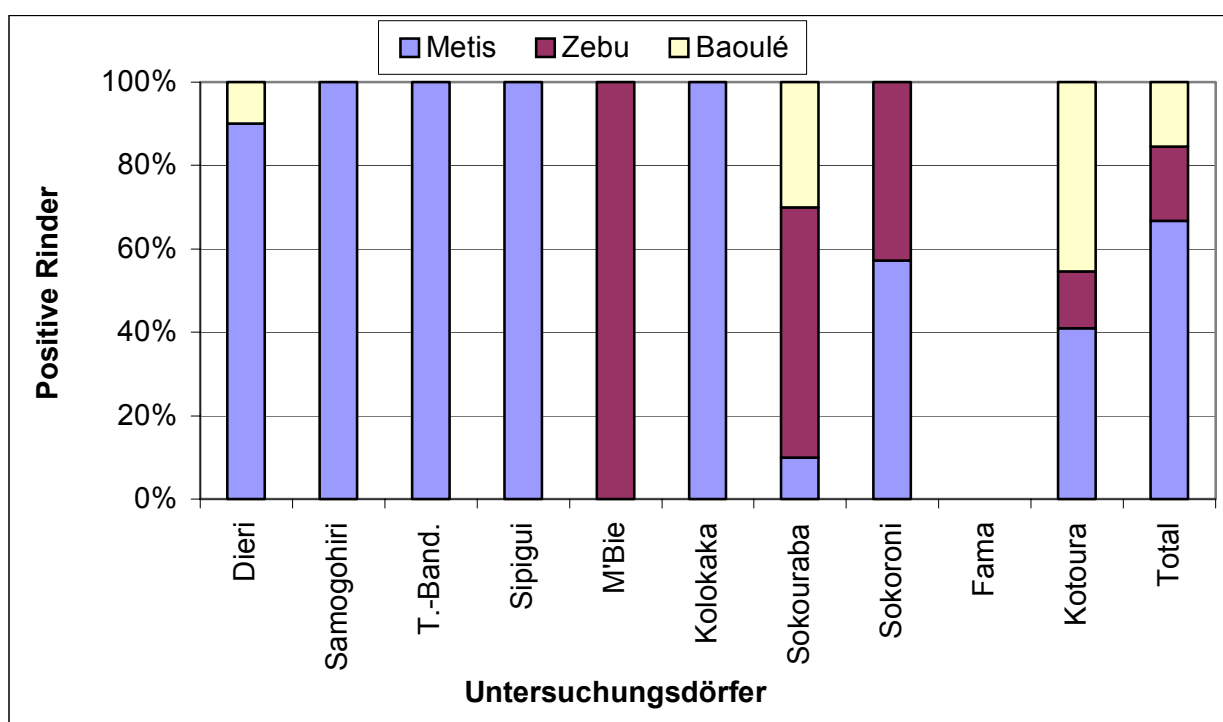


**Abbildung 4.2.24:** Verteilung der Rinderrassen in den Dorfherden der zehn Untersuchungsdörfer zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

#### 4.2.3.2 Beziehung zwischen Rasse und Trypanosomenprävalenzen

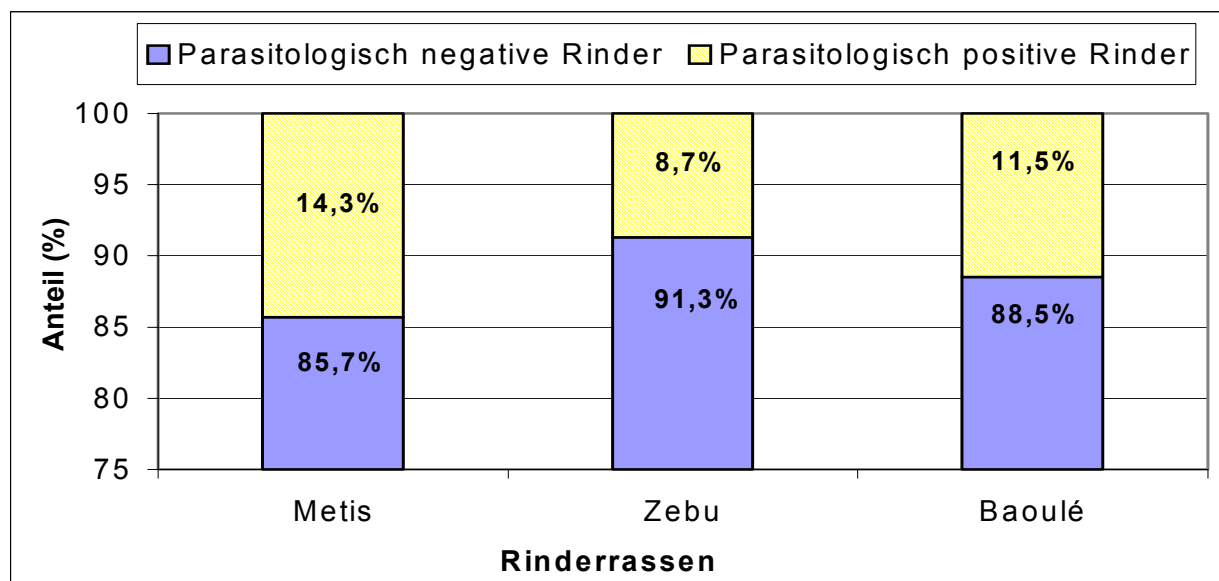
Die Infektionen der 90 parasitologisch positiven Tiere zu Untersuchungsbeginn verteilten sich zu 67% auf Metis, zu 18% auf Zebu und zu 15% auf Baoulé.

In Abbildung 4.2.25 ist die Verteilung der Trypanosomeninfektionen pro Rasse auf dem Niveau der Dorfherden dargestellt. In den Dörfern Samogohiri, Toussian-Bandougou und Sipigui waren ausschließlich Metis parasitologisch positiv. In Dieri verteilten sich die Infektionen zu 90% auf Metis und zu 10% auf Baoulé. In Sokoroni überwogen ebenfalls die Infektionen bei Metis mit 57%. In M'Bie entfielen dagegen alle Trypanosomeninfektionen auf Zebu. In Sokouraba war das Verhältnis 60% zu 30% zu 10% (Zebu, Baoulé, Metis) und in Kotoura 45% zu 41% zu 14% (Baoulé, Metis, Zebu). In Fama wurden zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie keine Rinder parasitologisch positiv getestet.

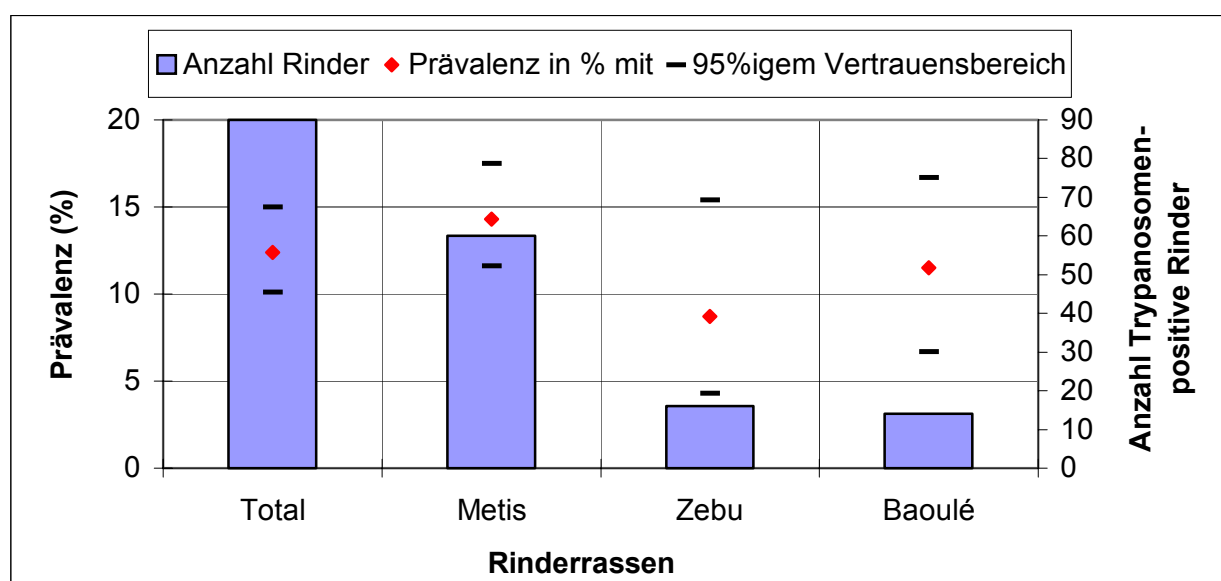


**Abbildung 4.2.25: Prozentuale Aufteilung der Trypanosomeninfektionen auf Rinderassen in den Dorfherden der zehn Untersuchungsdörfer zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Bezogen auf die Untersuchungspopulation insgesamt waren 14,3% der Metis, 11,5% der Baoulé und 8,7% der Zebu parasitologisch positiv (Abbildungen 4.2.26 und 4.2.27).



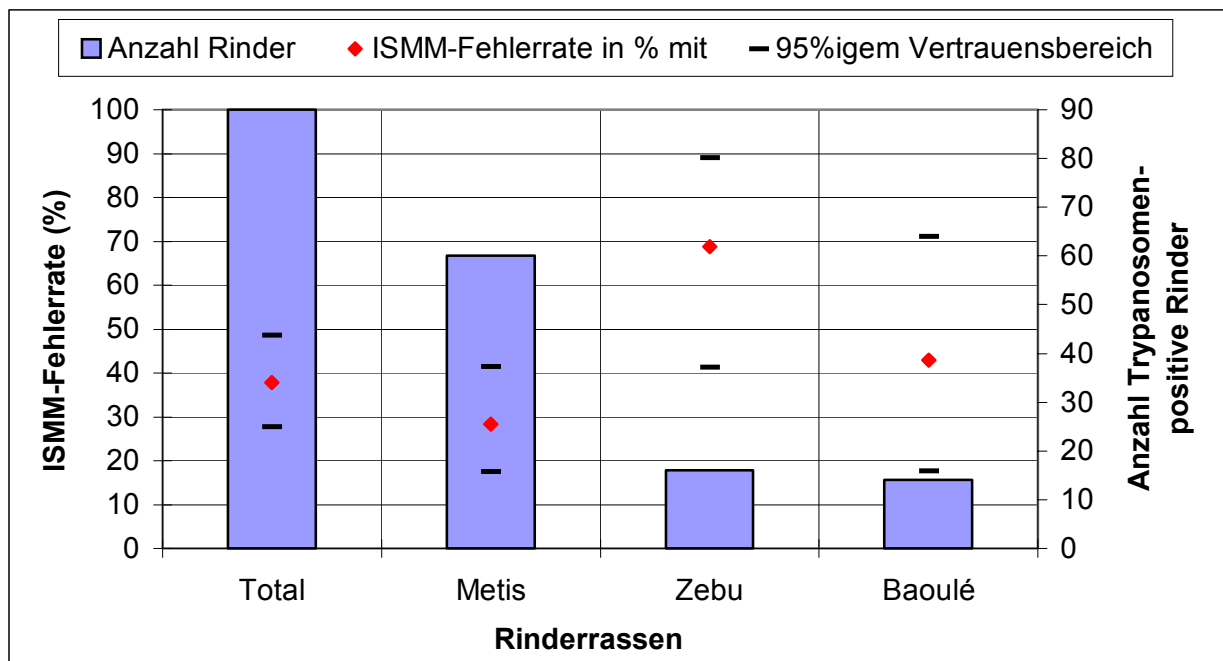
**Abbildung 4.2.26:** Prozentualer Anteil Trypanosomen-positiver Rinder bezogen auf Rinderrassen zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso



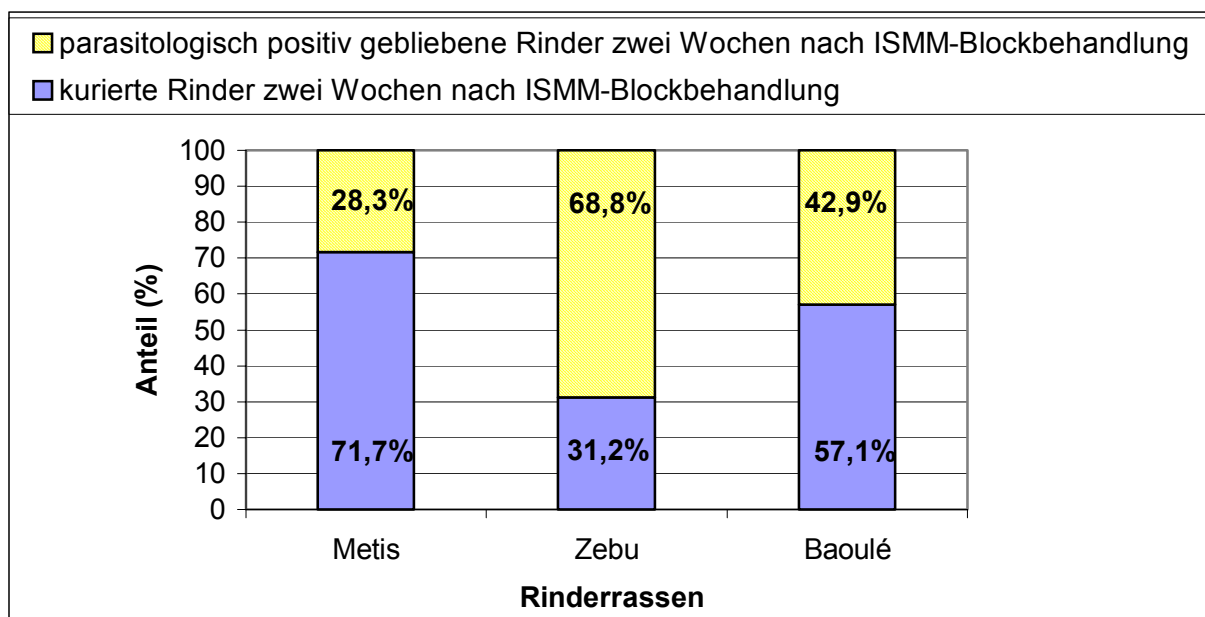
**Abbildung 4.2.27:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern der drei Rinderrassen (mit 95%igem Vertrauensbereich) zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

#### 4.2.3.3 Beziehung zwischen Rasse und ISMM-Fehlerraten

Ein Behandlungsmisserfolg zwei Wochen nach der ISMM-Behandlung trat bei 28,3% der Metis, 42,9% der Baoulé-Population und 68,8% der Zebu-Population auf (Abbildungen 4.2.28 und 4.2.29). Die Beziehung zwischen Behandlungsmisserfolg und Rassenzugehörigkeit war aber statistisch nicht eindeutig.



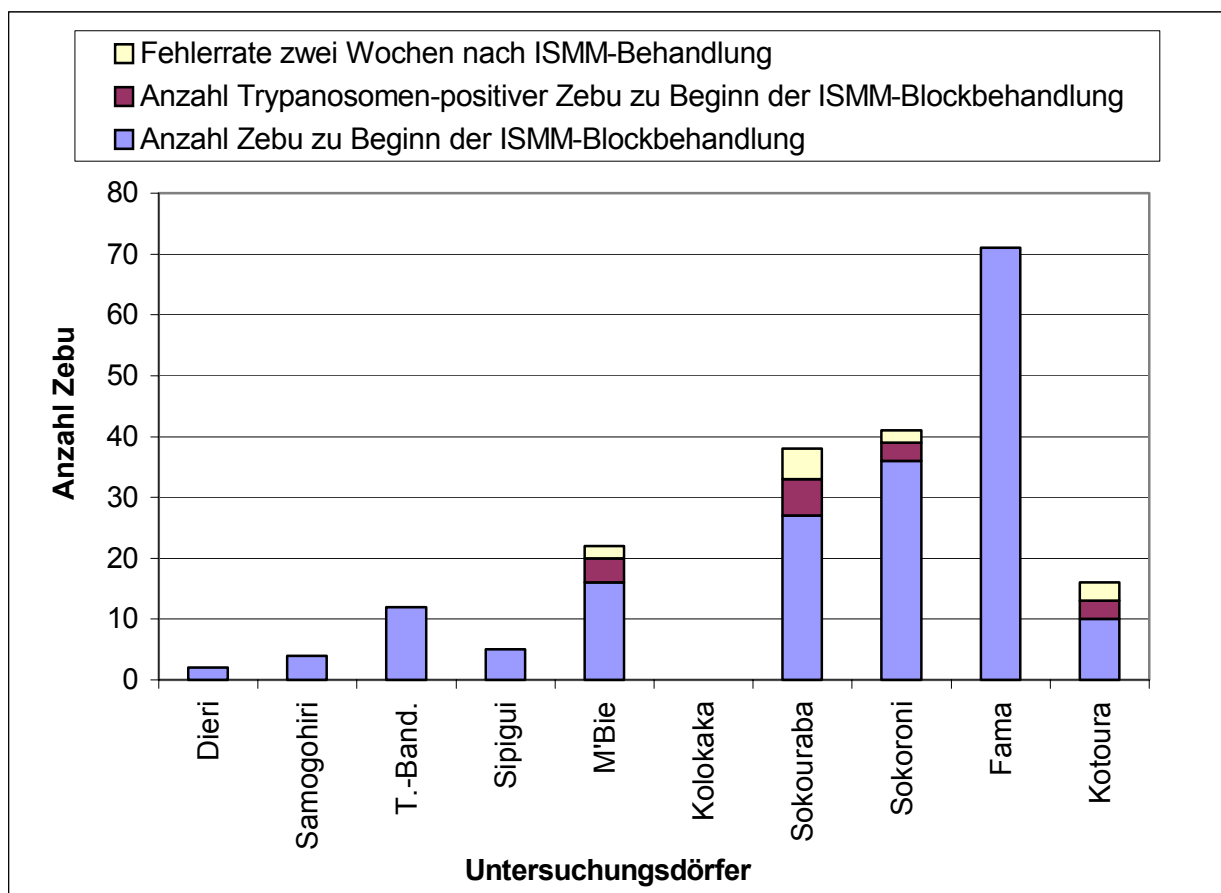
**Abbildung 4.2.28:** ISMM-Fehlerraten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) bezogen auf Rinderrassen zwei Wochen nach der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso



**Abbildung 4.2.29:** Prozentuale Anteile therapeutierter und therapieresistenter Rinder pro Rinderrasse zwei Wochen nach der ISMM-Blockbehandlung; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

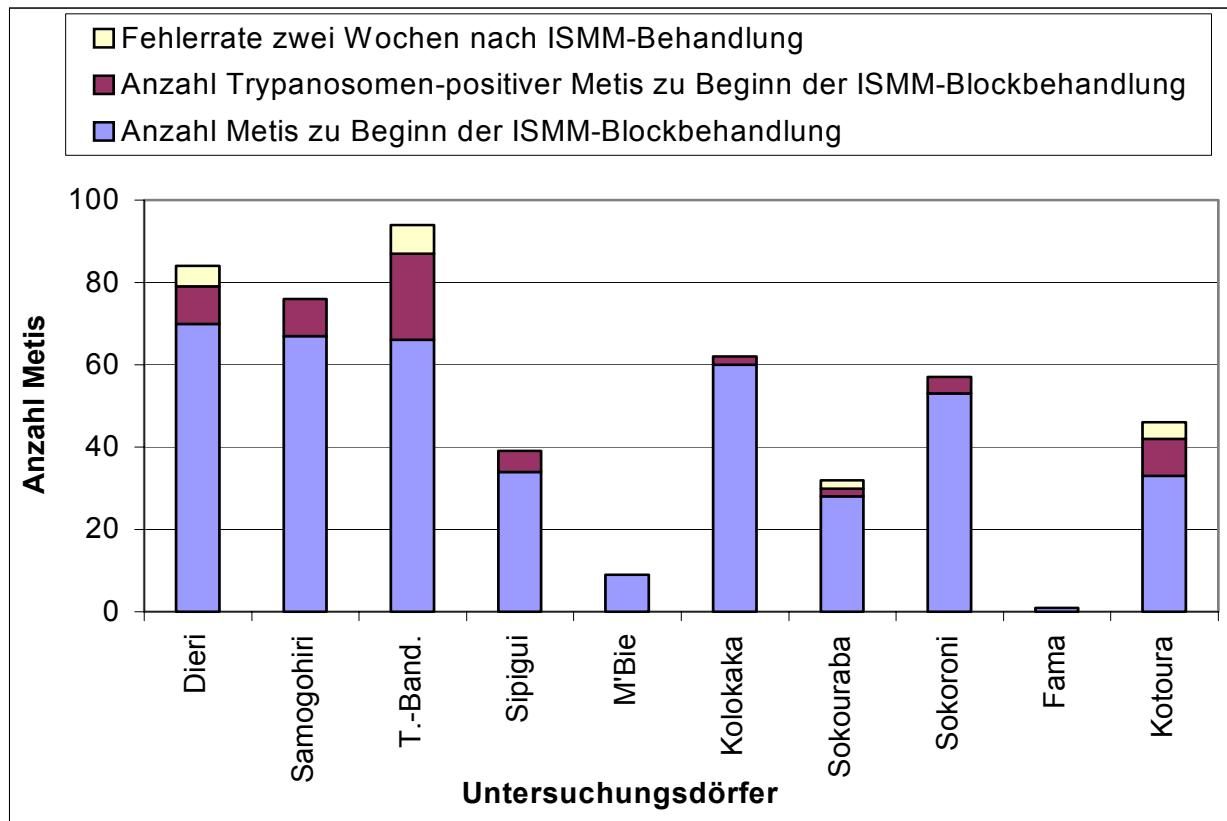
In den Abbildungen 4.2.30 bis 4.2.32 wird die prozentuale Aufteilung der ISMM-Fehlerrate pro Rinderrasse auf Niveau der Dorfherden aufgezeigt. In die Beurteilung, ob bestimmte Rassen prädisponiert sind für Trypanosomeninfektionen und ob eine Behandlung erfolgreich ist, muss der Anteil der Rassen und Tiere unter Risiko pro Dorfherde in Betracht gezogen werden.

In der Rinderrasse Zebu waren in vier der zehn Dörfer Tiere zum Behandlungszeitpunkt erkrankt; in allen vier Dörfern kam es nachfolgend zu Behandlungsmisserfolgen. Die ISMM-Fehlerrate zwei Wochen nach Behandlung in Kotoura lag bei 100%, bei 83% in Sokouraba, bei 50% in M'Bie und bei 33% in Sokoroni. Von den insgesamt 16 erkrankten Zebu-Rindern zeigten sich elf therapieresistent (68,8%) (Abbildung 4.2.30).



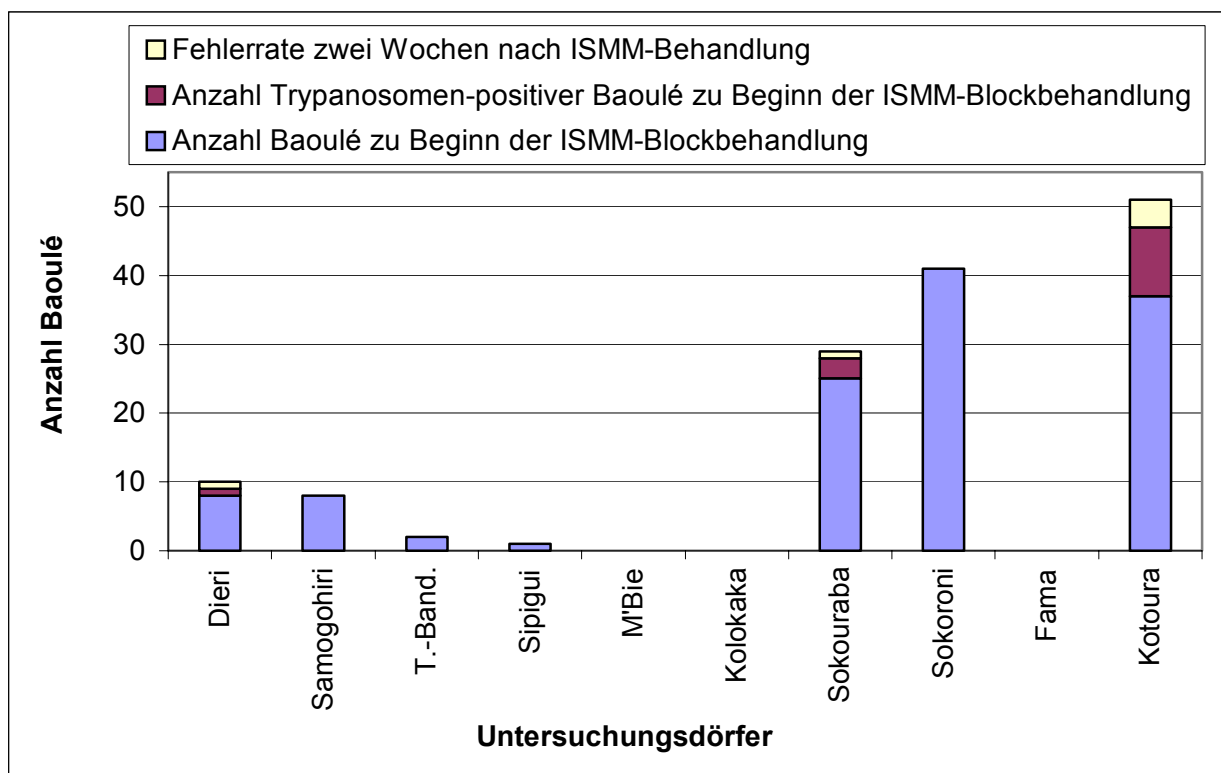
**Abbildung 4.2.30: Anteile Trypanosomen-positiver-Zebu-Rinder zu Beginn der ISMM-Blockbehandlung und Therapieversagen zwei Wochen nach ISMM-Behandlung auf Niveau der Dorfherden; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Abbildung 4.2.31 gibt die Situation für Metis-Rinder wieder. Zum ISMM-Behandlungszeitpunkt waren in acht der zehn Dörfer Tiere dieser Rasse erkrankt; in vier dieser acht Dörfer kam es zu Behandlungsmisserfolgen innerhalb dieser Rasse. Die ISMM-Fehlerrate zwei Wochen nach Behandlung lag bei 100% in Sokouraba, in Dieri bei 56%, bei 44% in Kotoura und bei 33% in Toussian-Bandougou. Von den insgesamt 60 erkrankten Tieren waren 17 therapieresistent (28,3%).



**Abbildung 4.2.31: Anteile Trypanosomen-positiver Metis-Rinder zu Beginn der ISMM-Blockbehandlung und Therapieversagen zwei Wochen nach ISMM-Behandlung auf Niveau der Dorfherden; Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

Auch bei Baoulé-Rindern kam es in allen drei Dörfern, wo zu Behandlungsbeginn kranke Tiere diagnostiziert wurden, zu Behandlungsmisserfolgen. Es handelte sich um die Dörfer Dieri mit 100%, Kotoura mit 40% und Sokouraba mit 33%. Von den insgesamt 14 erkrankten Tieren waren sechs therapieresistent (42,9%) (Abbildung 4.2.32).



**Abbildung 4.2.32: Anteile Trypanosomen-positiver Baoulé-Rinder zu Beginn der ISMM-Blockbehandlung und Therapieversagen zwei Wochen nach ISMM-Behandlung auf Niveau der Dorfherden; Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

Zusammengefasst traten in den Dörfern Dieri, Toussian-Bandougou, Sokouraba und Kotoura in allen drei dort vorkommenden und zu Behandlungsbeginn parasitologisch positiven Rinderassen Behandlungsmisserfolge auf. In den Dörfern Sokouraba und Kotoura waren Tiere aller drei Rassen zu Behandlungsbeginn parasitologisch positiv, in Dieri nur Metis und Baoulé und in Toussian-Bandougou nur Metis.

Für Metis-Rinder wurde ein Behandlungsmisserfolg in vier der acht Dörfer beobachtet (Dieri, Toussian-Bandougou, Sokouraba und Kotoura); in Samogohiri, Sipigui, Kolokaka und Sokoroni war die ISMM-Behandlung dagegen durchweg erfolgreich.

Bei Zebu-Rindern kam es zu Behandlungsmisserfolgen in allen Dörfern, wo diese Rasse vorkam (Kotoura, Sokouraba, M'Bie und Sokoroni).

Für Baoulé-Rinder wurden in allen drei Dörfern, wo diese Kreuzungsrasse vorkam (Dieri, Sokouraba und Kotoura), Fehlerraten festgestellt.

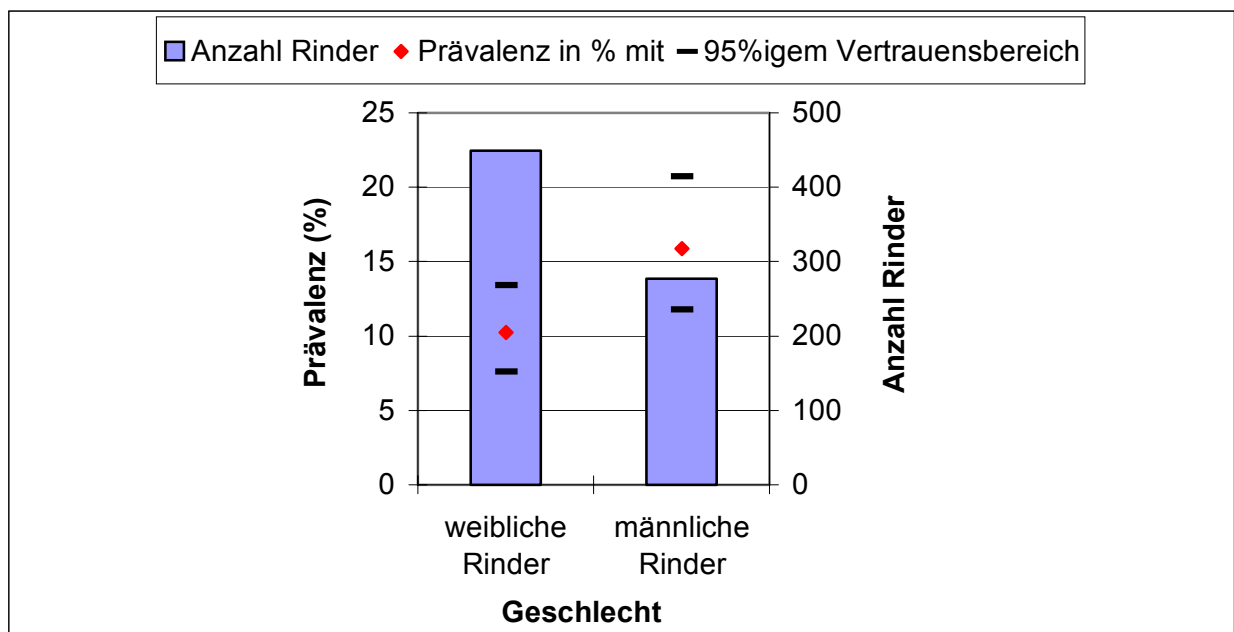


#### 4.2.4 Geschlechtseinfluss

##### 4.2.4.1 Beziehung zwischen Geschlecht und Trypanosomenprävalenzen

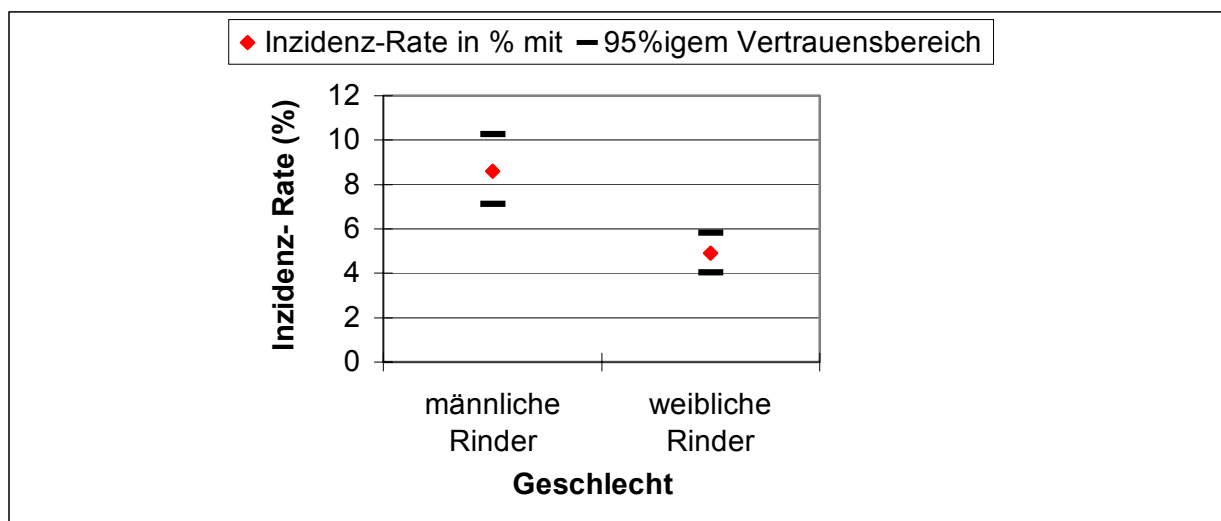
In den zehn Untersuchungsdörfern lag zu Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie der Anteil weiblicher Tiere bei 61,8% (449) Tiere und der männlicher Tiere bei 38,2%.

Von den 90 Trypanosomen-Infektionen zu Beginn der Untersuchung entfielen 51,1% auf weibliche und 48,9% auf männliche Tiere; damit waren 10,2% der weiblichen und 15,9% der männlichen Tiere betroffen, was einen deutlichen Unterschied darstellt (Abbildung 4.2.33).



**Abbildung 4.2.33:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) bezogen auf das Geschlecht und die Anzahl Rinder pro Geschlecht zu Beginn der ISMM-Blockbehandlung; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

Weitere Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestanden in der Anzahl der Neuerkrankungen (Inzidenz-Rate); während diese bei weiblichen Tieren bei 4,9 lag, war sie bei männlichen Tieren mit 8,6 fast doppelt so hoch (Abbildung 4.2.34).



**Abbildung 4.2.34:** Inzidenz-Raten von weiblichen und männlichen Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) über den dreimonatigen Untersuchungszeitraum der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

#### 4.2.4.2 Beziehung zwischen Geschlecht, Altersgruppen und Hämatokritwerten

Der Hämatokritwert Trypanosomen-positiver weiblicher und männlicher Rinder unterschied sich zu Beginn der Untersuchung nicht voneinander. Der Hämatokritwert weiblicher Rinder lag mit 26,6% (KI: 24,9-28,4) nur unwesentlich über demjenigen männlicher Rinder mit 26,3% (KI: 24,7-27,9). Am Ende dieses Studienteils stieg er auf 30,1% (KI:28,1-32,1) bei den weiblichen Rindern und 33,3% (KI:31,1-35,5) bei den männlichen Rindern, was einerseits einen deutlichen Unterschied zum Ausgangswert und andererseits zwischen den Geschlechtern darstellte (ohne Abbildung).

Innerhalb der Altersgruppen waren zu keinem Untersuchungszeitpunkt Hämatokritwertunterschiede Trypanosomen-positiver Rinder auffällig.

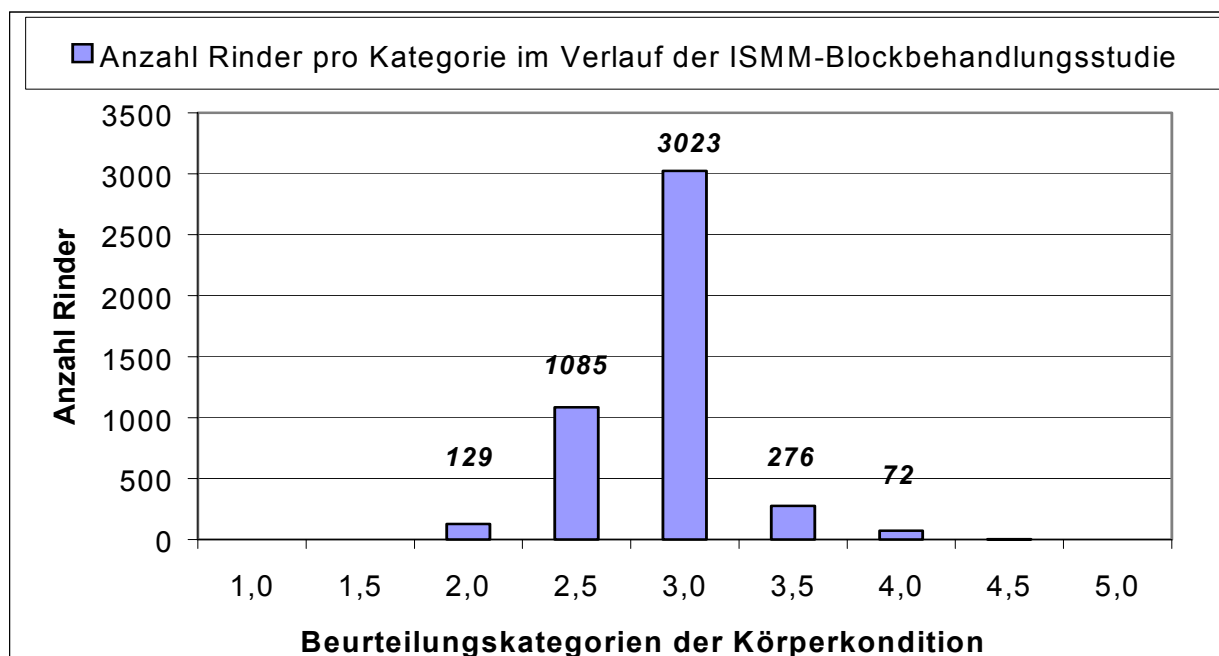
Innerhalb der Gruppe der Jungtiere hatten weibliche Tiere einen Anfangshämatokritwert von 25,7% (KI: 21,8-28,4) der sich nur unwesentlich von demjenigen männlicher Jungrinder mit 26,2% (KI: 23,3-29,0) unterschied. Im Verlauf dieses Studienteils erfolgte in dieser Altersgruppe ein kontinuierlicher Anstieg auf 32,4% (KI:30,1-34,7).

Bei den adulten Rindern stieg der Hämatokritwert Trypanosomen-positiver weiblicher und männlicher Rinder von 27,2% (KI:25,1-29,3) und 26,5% (KI: 24,6-28,5) respektive auf 30,9% (KI: 28,7-33,1) in dieser Altersgruppe an und lag damit 1,5 Prozentpunkte unter demjenigen der Jungrinder, was aber aufgrund der großen Streuweiten statistisch keinen signifikanten Unterschied darstellte (ohne Abbildung).

Die Gruppe der Kälber wurde aufgrund der niedrigen Stichprobenzahl nicht berücksichtigt.

#### 4.2.5 Körperkondition

In der ISMM-Blockbehandlungsstudie wurden insgesamt 4588 Beurteilungen der Körperkondition vorgenommen. Die Aufteilung der Beurteilungswerte (Abbildung 4.2.35) entspricht annähernd einer Normalverteilung.



n = Anzahl Rinder pro Körperkonditionskategorie

**Abbildung 4.2.35: Verteilung der Beurteilungswerte der Körperkondition (1 bis 5 Punktesystem) von Rindern über den dreimonatigen Untersuchungszeitraum der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

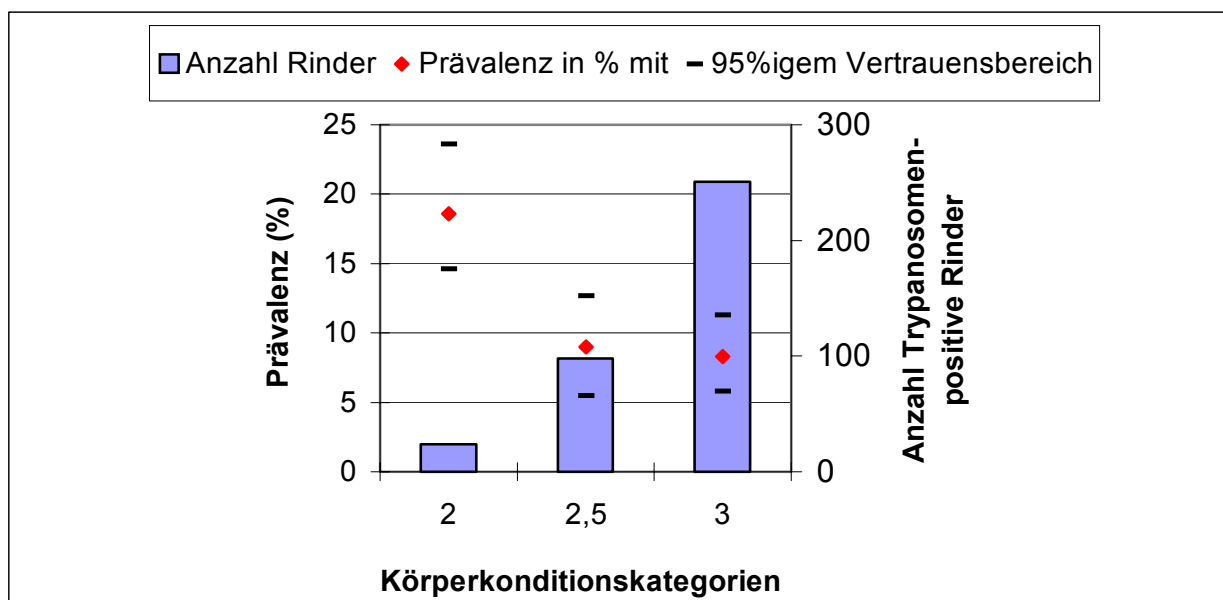
Aus den 2826 Beurteilungen der Körperkondition weiblicher Tiere wurde ein Mittelwert von 2,91 und bei den 1762 männlichen Tieren ein Wert von 2,89 errechnet.

Hinsichtlich der drei Altersgruppen lagen die Durchschnittswerte bei 2,49 in der Gruppe der Kälber (nur 6 Tiere), bei 2,87 in der Gruppe der Jungtiere und bei 2,92 in der Gruppe der erwachsenen Rinder. Bis auf die Gruppe der Kälber (geringe Tierzahlen) änderten sich die Durchschnittswerte für die Körperkonditionen nur geringfügig.

Auch zwischen den Dorfherden konnten keine deutlichen Unterschiede oder Entwicklungen festgestellt werden.

Der Trypanosomenstatus der Tiere zeigte ebenfalls keinen Einfluss auf die Körperkonditionsdurchschnittswerte; selbst Herden mit einem hohen Anteil parasitologisch positiver Rinder wiesen noch eine Herdendurchschnittskondition von 3,0 auf.

Beim Vergleich der Körperkonditionskategorien mit den Trypanosomenprävalenzen zeigten sich jedoch deutliche Unterschiede; so lag der Anteil parasitologisch positiver Tiere in der Kategorie 2 mit 18,6% auffällig höher als in der Kategorie 2,5 mit 9,0% und in der Kategorie 3,0 mit 8,3% (Abbildung 4.2.36).



**Abbildung 4.2.36:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) innerhalb der Körperkonditionskategorien 2, 2,5 und 3 über den dreimonatigen Untersuchungszeitraum der ISMM-Blockbehandlungsstudie; Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

### 4.3 Langzeituntersuchung

#### 4.3.1 Entomologische Ergebnisse

Über den fünfmonatigen Untersuchungszeitraum der Langzeitstudie wurden in den vier Dörfern 1815 Fliegen der Gattungen *Glossina palpalis gambiensis* und *G. tachinoides* gefangen. Die durchschnittliche Fliegendichte lag bei 3,8.

Die Fliegendichte für die Gattung *Glossina palpalis gambiensis* lag mit 3,3 (1575 Fliegen dieser Gattung gefangen) sechsfach höher als diejenige der Gattung *G. tachinoides* mit 0,5 (240 gefangene Fliegen).

Von der Gattung *G. tachinoides* wurden 38,9% weibliche und 61,1% männliche Fliegen gefangen.

Bei der Gattung *G. palpalis gambiensis* lag dieses Verhältnis bei 42,4% weiblichen und 57,6% männlichen Fliegen.

Das Durchschnittsalter männlicher Fliegen der Gattung *G.palpalis gambiensis* lag bei 18 Tagen, das der weiblichen bei 40 Tagen.

Bei der Gattung *G. tachinoides* lag das Durchschnittsalter bei den männlichen Fliegen bei 10 Tagen und bei den weiblichen bei 37 Tagen.

Von den 1815 Fliegen wurden 1292 seziiert; die Trypanosomen-Infektionsrate lag bei 7,7% (99 Fliegen), die Infektionen waren zu 23,2% im Stechrüssel, zu 70,7% im Darm und zu 6,1% in beiden Organen lokalisiert. Bei keiner Fliege konnte eine Infektion in den Speicheldrüsen festgestellt werden.

Innerhalb der Gattungen waren doppelt so viele *G. tachinoides* (13,8%) wie *G.palpalis gambiensis* (6,5%) infiziert.

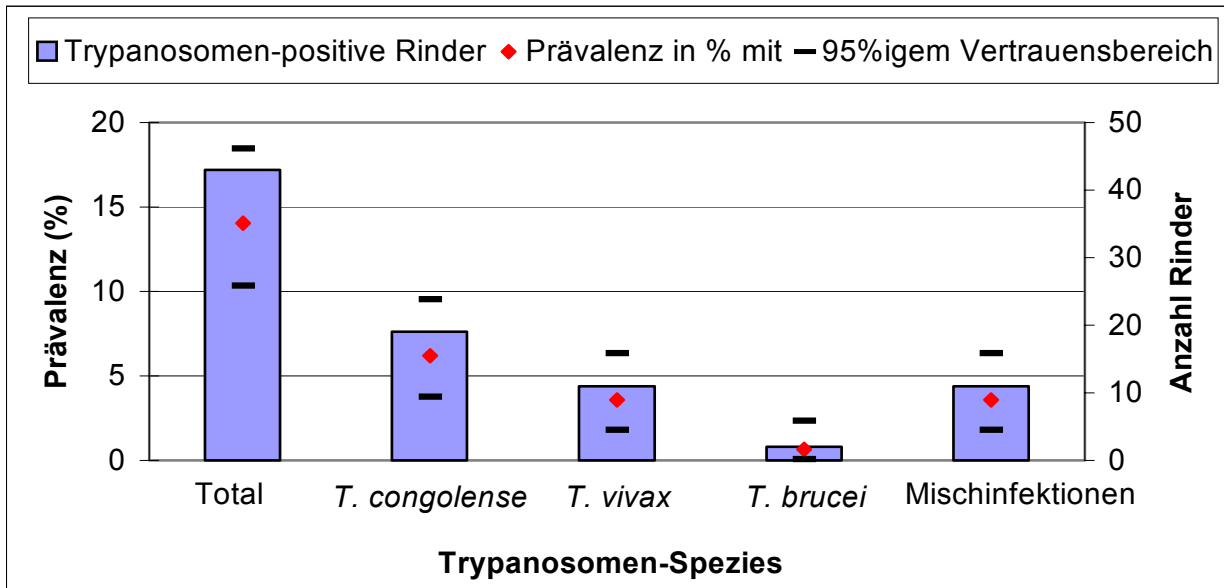
Innerhalb der vier Dörfer wurden große Unterschiede hinsichtlich der Fliegendichten festgestellt; während in Dieri und Sokoroni Fliegendichten von 5,2 und 6,4 beobachtet wurden, lagen diese in Toussian-Bandougou und Kotoura mit 1,4 und 2,2 erheblich niedriger.

Die Infektionsraten der Fliegen in den Dörfern variierten zwischen 6,6% in Dieri, 3,2% in Toussian-Bandougou, 10,9% in Sokoroni und 7,4% in Kotoura.

### **4.3.2 Parasitologische Ergebnisse**

#### **4.3.2.1 Trypanosomenprävalenz zum Zeitpunkt der ISMM-Behandlung**

Zu Beginn der ISMM-Behandlung lag die Prävalenz bei den 306 in die Untersuchung eingegangenen Rindern für Einfachinfektionen mit *Trypanosoma congolense* bei 6,2%, für *T. vivax* bei 3,6%, für *T. brucei* bei 0,7%. Bei 3,6% der Rinder lagen Mischinfektionen vor. Insgesamt waren damit 14,1% der Rinder parasitologisch positiv (Abbildung 4.3.1).



**Abbildung 4.3.1:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Trypanosomen-positiver Rinder zu Beginn der Langzeituntersuchung (Juni 1999) in den vier ausgewählten Dörfern der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

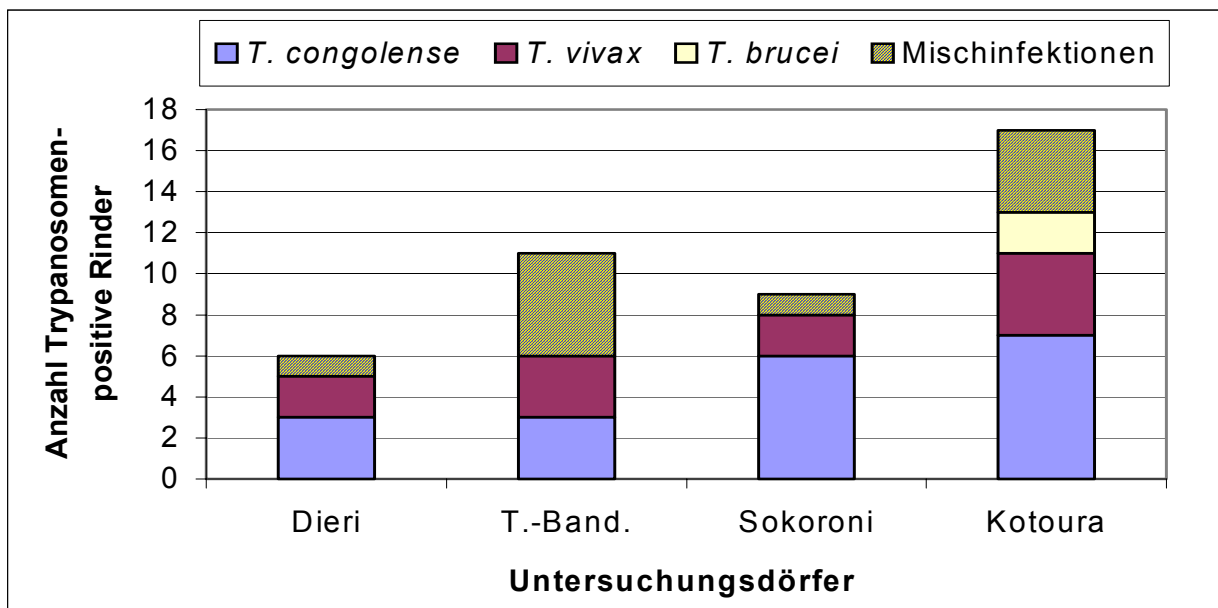
Zu Beginn der Langzeituntersuchung, sieben Monate nach Beginn der ISMM-Blockbehandlungsstudie, wurden 43 Trypanosomeninfektionen nachgewiesen; von diesen entfielen 44% auf die Spezies *T. congolense*, 26% auf *T. vivax*, 4% auf *T. brucei* und 26% auf Mischinfektionen.

Auf Dorfebene (Abbildung 4.3.2) überwog in Kotoura der *T. congolense*-Anteil mit 41%, gefolgt von je 24% für *T. vivax* und Mischinfektionen; lediglich in diesem Dorf wurden Infektionen mit *T. brucei* (11%) nachgewiesen.

Auch in Sokoroni machte die Spezies *T. congolense* mit 67% den Großteil der Infektionen aus; 22% wurden der Spezies *T. vivax* zugeordnet und 11% waren Mischinfektionen.

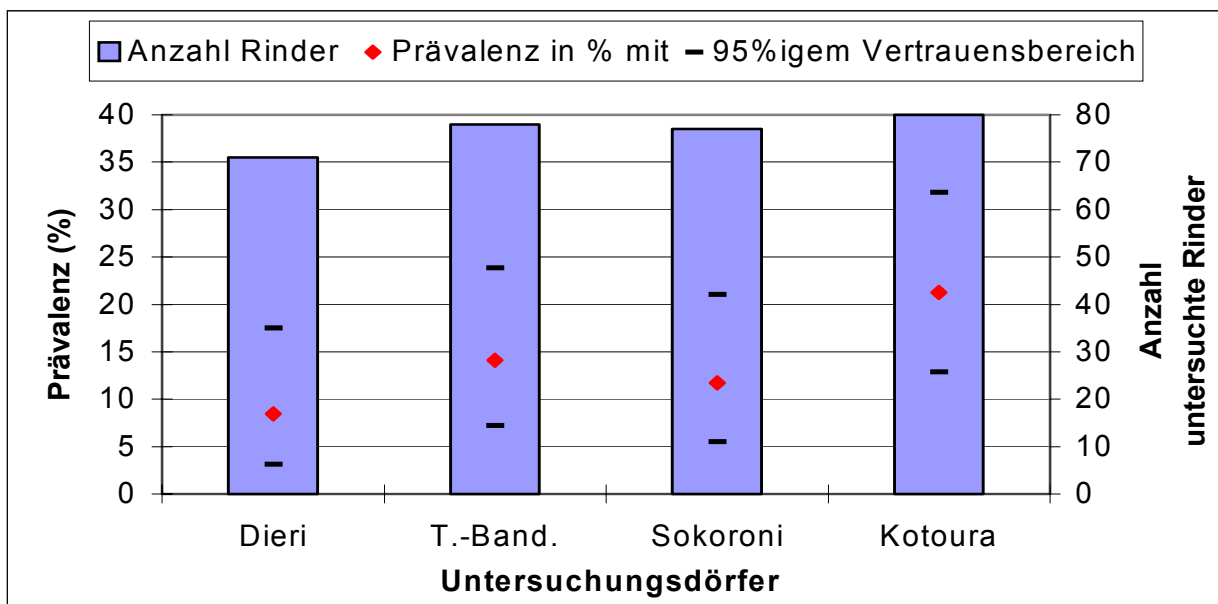
In Toussian-Bandougou waren *T. congolense* und *T. vivax* zu je 27% vertreten; hier dominierten Mischinfektionen (*T. congolense/T. vivax*) mit 46%.

In Dieri lag das Verhältnis bei 50% *T. congolense*, 33% *T. vivax* und 17% Mischinfektionen.



**Abbildung 4.3.2:** Anzahl der Trypanosomeninfektionen pro Trypanosomenspezies von Rindern zu Beginn der Langzeituntersuchung (Juni 1999) in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kénédougou, Burkina Faso

Bei der Betrachtung der Anfangsprävalenzen der einzelnen Dörfer lag Kotoura mit 21,3% (bei 80 untersuchten Rindern) am höchsten, gefolgt von 14,1% (Stichprobenanzahl 78) in Toussian-Bandougou, 11,7% (Stichprobenanzahl 77) in Sokoroni und 8,5% in Dieri bei 71 untersuchten Tieren (Abbildung 4.3.3).



**Abbildung 4.3.3:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Rinder pro Dorfherde zu Beginn der Langzeituntersuchung (Juni 1999) in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kénédougou, Burkina Faso

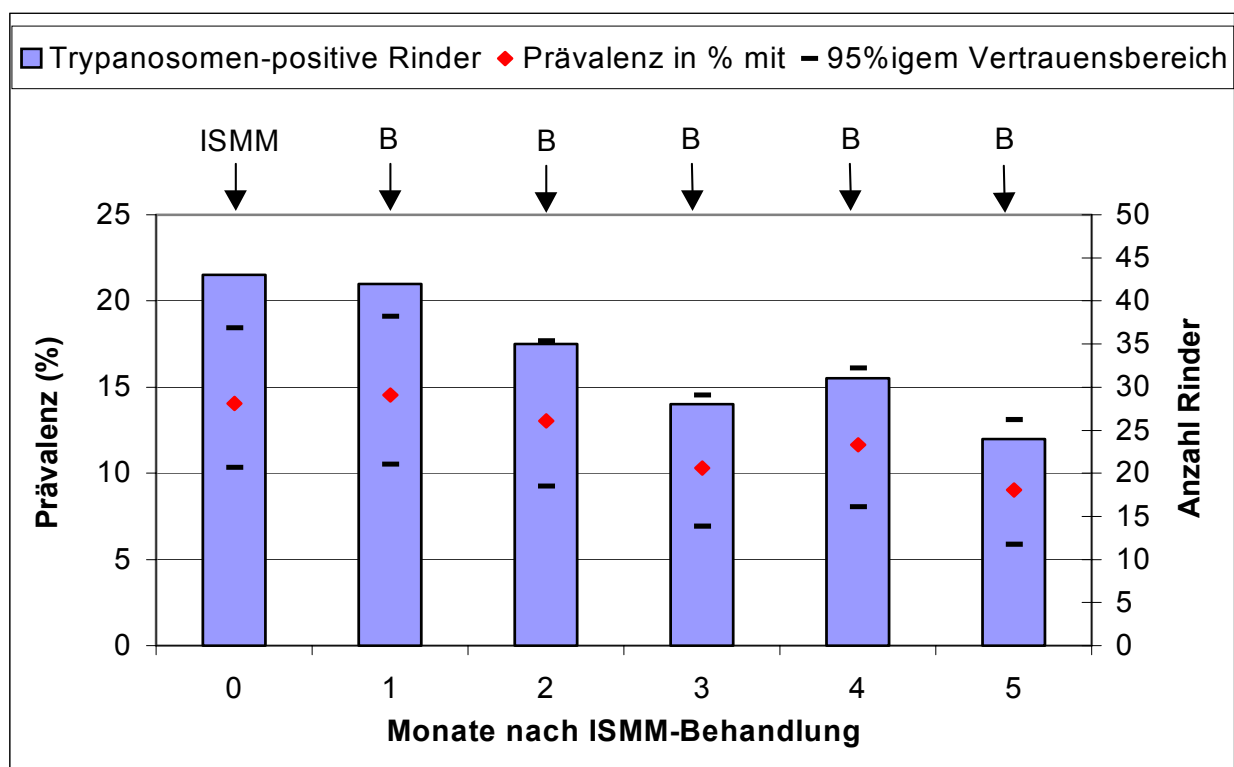
#### 4.3.2.2 Trypanosomenprävalenz nach ISMM-Behandlung

Bei den monatlichen Folgebesuchen konnten bei den ersten beiden Besuchen keine erniedrigten Prävalenzen beobachtet werden; einen Monat nach ISMM-Behandlung wurde sogar ein leichter Anstieg der Prävalenz von initial 14,1% auf 14,5% verzeichnet.

Erst in den nachfolgenden Monaten sank die durchschnittliche Prävalenz auf 13,1% und 10,3% und stieg vier Monate nach ISMM-Behandlung nochmals auf 11,7% an.

Zum Untersuchungsende, fünf Monate nach Beginn dieser Untersuchung, lag die Prävalenz bei 9,0% (Abbildung 4.3.4).

Kein Unterschied der monatlichen Prävalenzen war statistisch eindeutig.



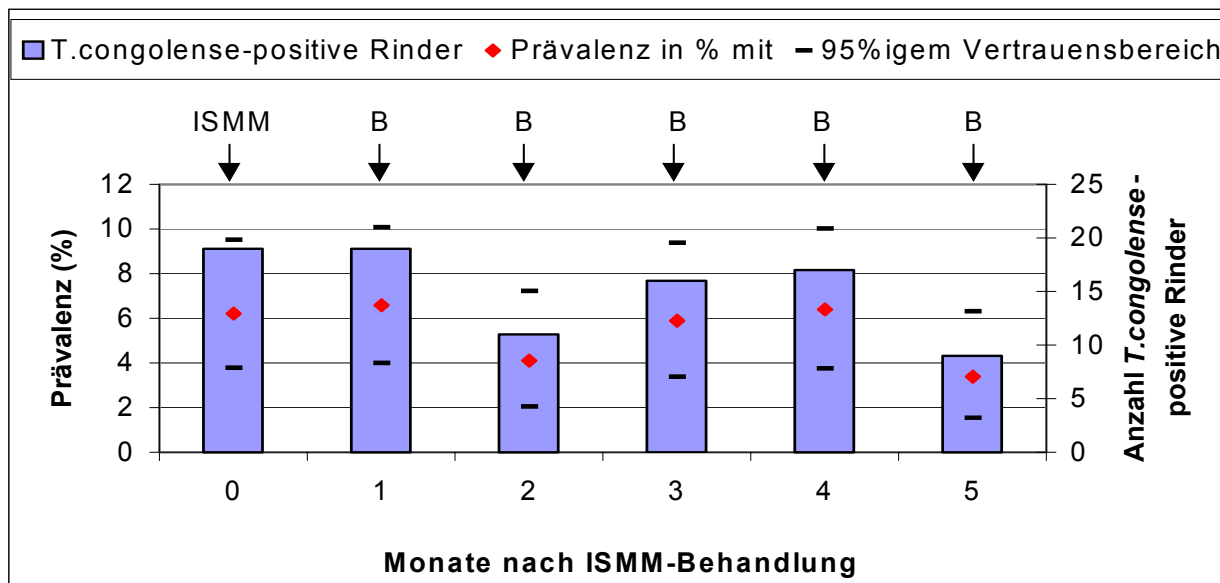
ISMM: Isometamidiumchlorid-Behandlung (1mg/kg KG) zum Zeitpunkt 0

Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenzeturat (B = Berenil, 7,0 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.3.4:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl parasitologisch positive Rinder vor und nach der ISMM-Blockbehandlung (1 mg/kg KG) der Langzeituntersuchung (Juni - November 1999) in den Dorfherden der vier Untersuchungs-dörfer der Provinz KénéDougou, Burkina Faso

Auf die Trypanosomen-Spezies *T. congolense* bezogen, schwankten die Prävalenzwerte mit initial 6,2% nachfolgend zwischen 6,6% einen Monat nach ISMM-Behandlung und 3,4% zum Untersuchungsende. Keiner dieser monatlichen Prävalenzunterschiede war statistisch eindeutig (Abbildung 4.3.5).

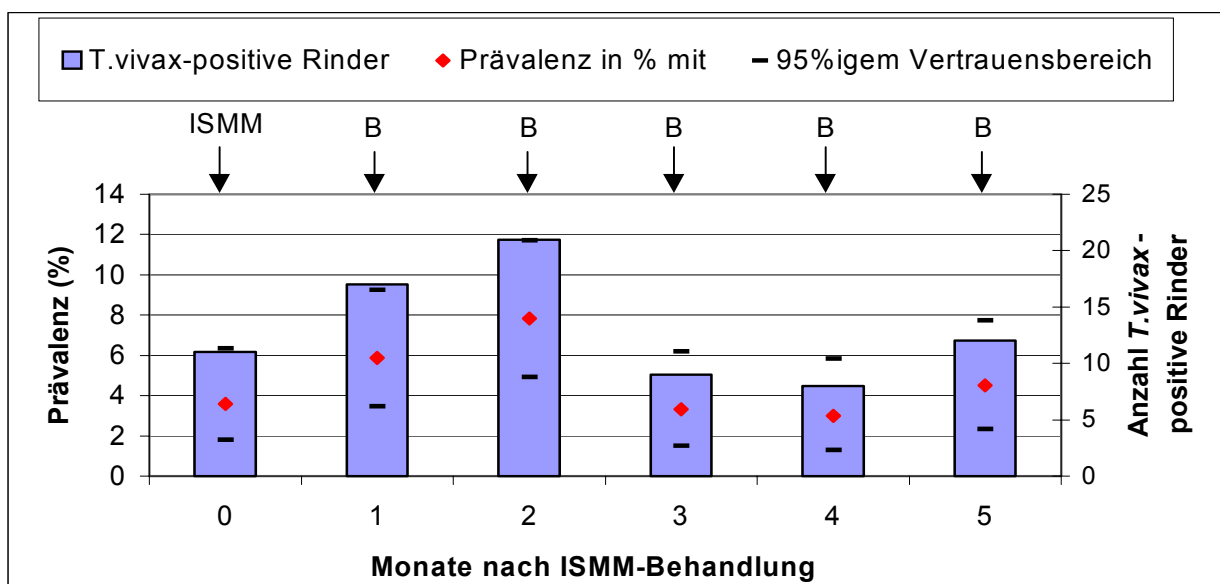




ISMM: Isometamidiumchlorid-Behandlung (1mg/kg KG) zum Zeitpunkt 0  
 Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenaseturat (B = Berenil, 7,0 mg/kg KG) behandelt (Abb. 4.3.5 und 4.3.6).

**Abbildung 4.3.5:** *T. congolense*-Prävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl *T. congolense*-positive Rinder vor und nach der ISMM-Blockbehandlung (1 mg/kg KG) der Langzeituntersuchung (Juni -November 1999) in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

Bei *T. vivax* erfolgte sogar ein signifikanter Anstieg von initial 3,6% auf 7,8% zwei Monate nach ISMM-Behandlung (Abbildung 4.3.6).



**Abbildung 4.3.6:** *T. vivax*-Prävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl *T. vivax*-positive Rinder vor und nach der ISMM-Blockbehandlung (1 mg/kg KG) der Langzeituntersuchung (Juni -November 1999) in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

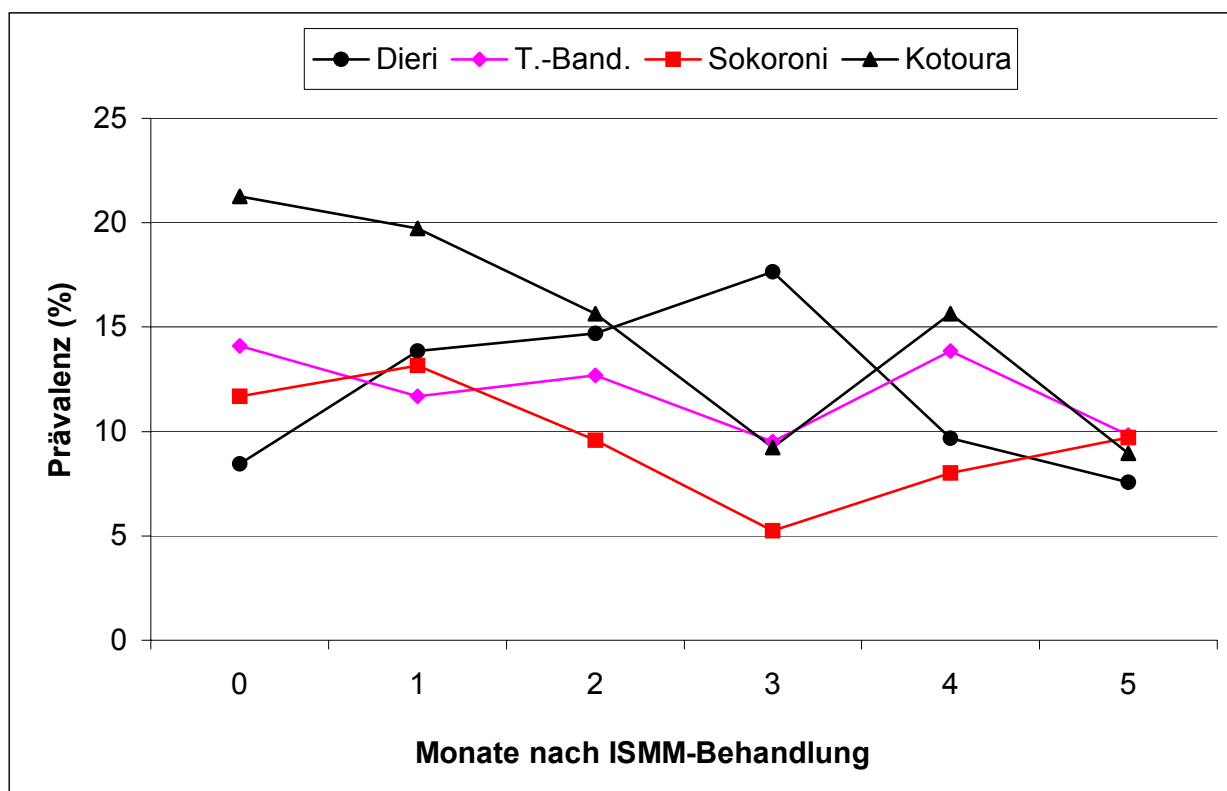
*T. brucei*-Infektionen wurden im Verlauf dieses Studienteils nur zu 0,4% beobachtet und Mischinfektionen traten in 1,6% der Fälle auf (ohne Abbildung).

In Abbildung 4.3.7 sind die Prävalenzverläufe getrennt für die vier Dörfer dargestellt. In Dieri stieg die Anfangsprävalenz von 8,5 auf 13,9, 14,7 und 17,7% innerhalb der ersten drei Untersuchungsmonate; erst vier Monate nach Beginn erfolgte ein Absinken auf 9,7 und 7,6% zum Untersuchungsende.

In Toussian-Bandougou fiel der initiale Wert von 14,1% auf 11,7% einen Monat nach Behandlungsbeginn; danach schwankten die Werte im Verlauf zwischen 13,9% (Maximum vier Monate nach Beginn) und 9,9%, fünf Monate nach Beginn.

Auch in Sokoroni erfolgte anfangs ein Anstieg von 11,7% auf 13,2%; im weiteren Verlauf fielen die Prävalenzwerte bis auf 5,3% (drei Monate nach Beginn), stiegen aber wieder auf 8,0 und 9,7% zum Untersuchungsende an.

In Kotoura war ein Absinken der Prävalenz von initial 21,3% auf 9,2% zum Zeitpunkt drei Monate nach Beginn auffällig (jedoch nicht signifikant), auch hier stiegen die Werte danach erneut auf 15,6% an, zum Untersuchungsende sanken sie nochmals auf 8,9% ab.



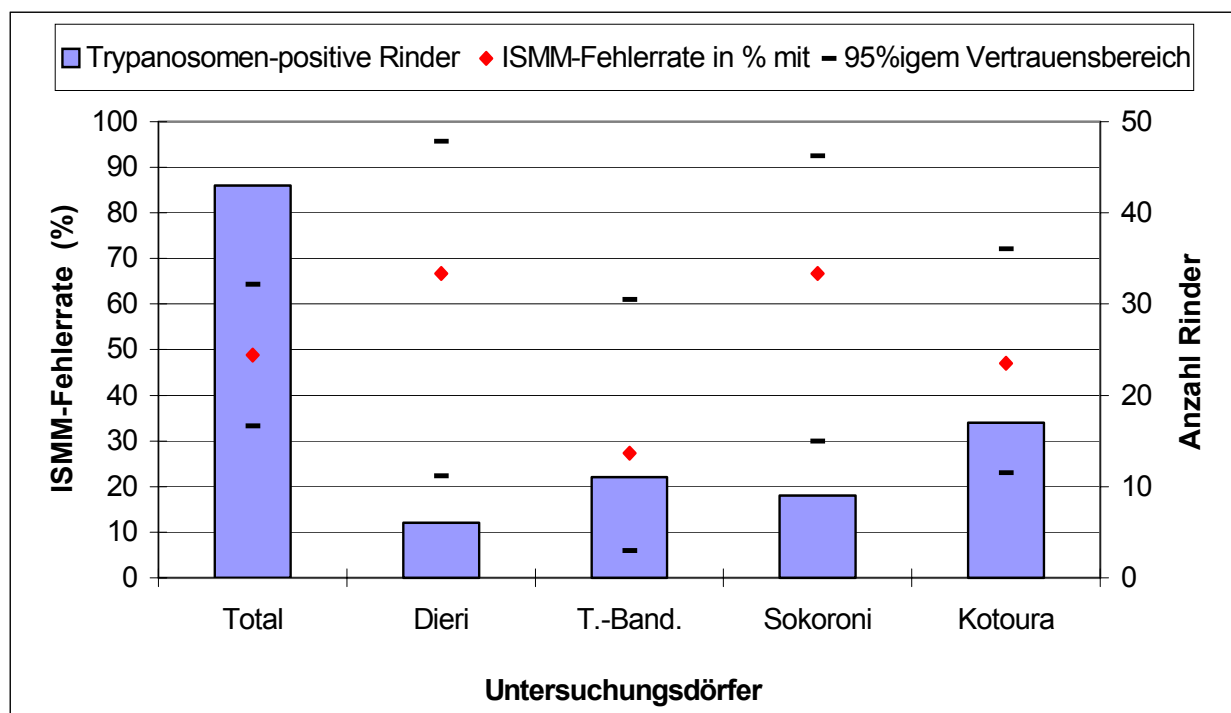
Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazetazeturat (B = Berenil, 7,0 mg/kg KG) behandelt

**Abbildung 4.3.7:** Trypanosomenprävalenzen im Verlauf der Langzeituntersuchung (Juni - November 1999) in den Dorfherden der vier Untersuchungs-dörfer der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

#### 4.3.2.3 Isometamidium-Fehlerrate

Bei der Betrachtung Trypanosomen-positiv gebliebener Tiere einen Monat nach ISMM-Behandlung, der „Isometamidium-Fehlerrate“ (siehe auch 4.2.1.3), lag diese für die Gesamtpopulation bei 48,9% .

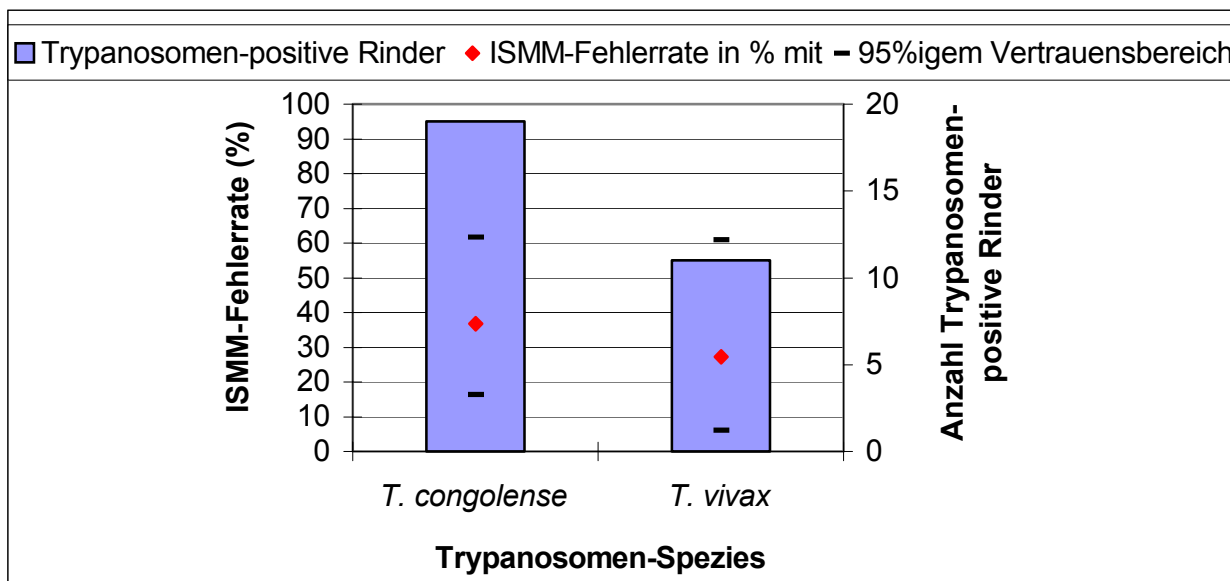
Die höchsten Therapiefehler wurden in den Dörfern Dieri (vier von sechs Tieren einen Monat nach ISMM-Behandlung bei einer Dosierung von 1 mg/kg KG weiterhin positiv) und Sokoroni (sechs von neun Tieren) mit je 66,7% beobachtet, gefolgt von 47,1% in Kotoura (acht von 17 Tieren) und 27,3% in Toussian-Bandougou (drei von 11 Tieren) (Abbildung 4.3.8).



**Abbildung 4.3.8:** ISMM-Fehlerraten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) einen Monat nach Beginn der Langzeituntersuchung und Anzahl Trypanosomen-positive Tiere zum Beginn der Untersuchung in den Dorfherden der vier Untersuchungs-dörfer der Provinz Kénédougou, Burkina Faso

Bei der Aufteilung der insgesamt 21 weiterhin positiv gebliebenen Rinder einen Monat nach ISMM-Behandlung auf die zwei hauptsächlich vorkommenden Trypanosomen-Spezies lag für *T. congolense* ein Therapieversagen von 36,8% vor, während bei *T. vivax* 27,3% nicht auf die Therapie ansprachen. Bei den restlichen Tieren lagen Mischinfektionen vor oder es war zu einem Spezieswechsel gekommen.

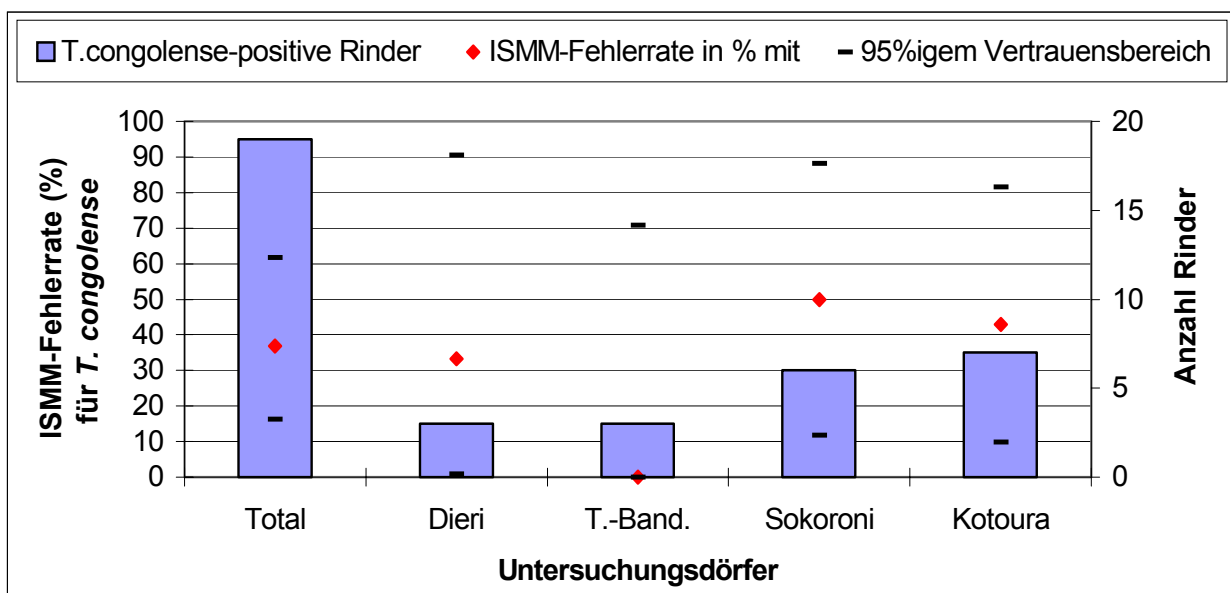
Die für die einzelnen Trypanosomen-Spezies berechneten Fehlerraten sind in Abbildung 4.3.9 dargestellt. Die dargestellten Unterschiede waren statistisch nicht signifikant.



**Abbildung 4.3.9:** ISMM-Fehlerraten von Rindern für *T. congolense* und *T. vivax* (mit 95%igem Vertrauensbereich) einen Monat nach Beginn der Langzeituntersuchung, Provinz Kénédougou, Burkina Faso

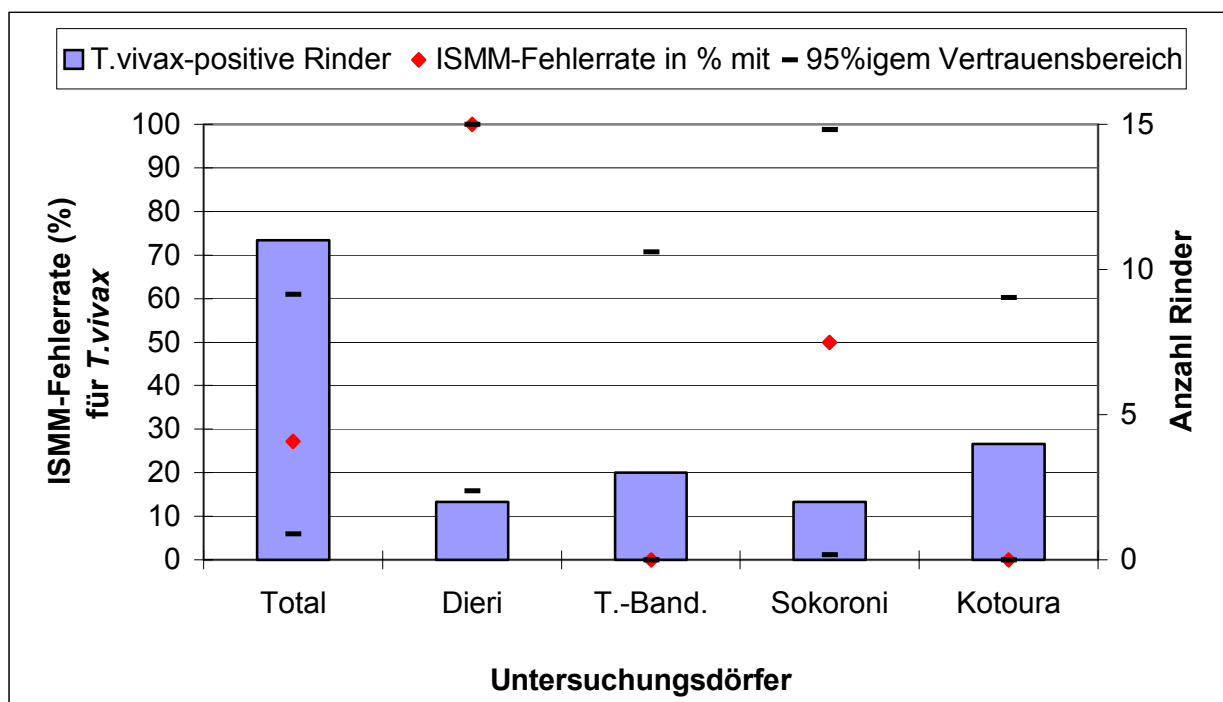
Die Aufteilung der Therapiefehler auf Dorfneiveau für die beiden Trypanosomen-Spezies *T. congolense* und *T. vivax* ist in den Abbildungen 4.3.10 und 4.3.11 dargestellt.

Die Gesamt-ISMM-Fehlerrate für *T. congolense* mit 36,9% setzte sich zusammen aus einem Therapiefehler von 50% in Sokoroni, 42,9% in Kotoura und 33,3% in Dieri. In Toussian-Bandougou war bei allen drei *T. congolense*-positiven Rindern die Behandlung erfolgreich.



**Abbildung 4.3.10:** ISMM-Fehlerraten von Rindern für *T. congolense* (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kénédougou, Burkina Faso

Die drei von elf weiterhin mit der Spezies *T. vivax* erkrankten Rinder wurden in den Dörfern Dieri (zwei von zwei) und Sokoroni (eins von zwei) beobachtet. In den Dörfern Toussian-Bandougou und Kotoura kam es zu einem kompletten Therapieerfolg bei allen sieben positiven Rindern (Abbildung 4.3.11).

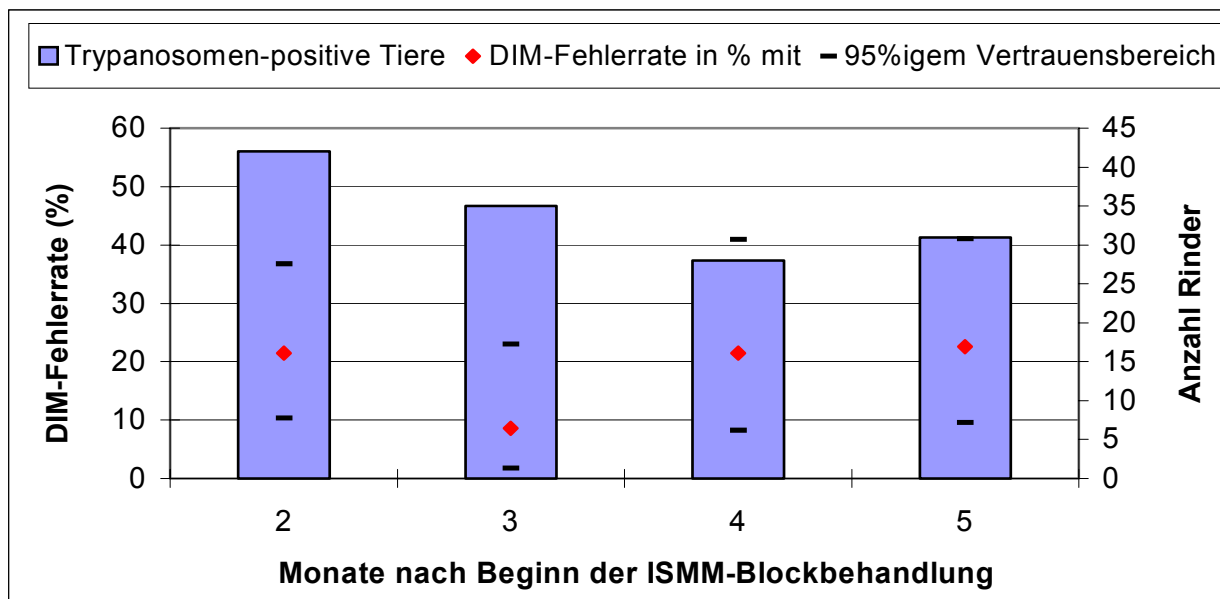


**Abbildung 4.3.11: ISMM-Fehlerraten von Rindern für *T. vivax* (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

#### 4.3.2.4 Diminazeturat-Fehlerrate

Die durchschnittliche Diminazeturat-Fehlerrate in der Langzeituntersuchung lag bei 18,4%. In die Berechnung gingen vier Zeitintervalle ein (siehe auch 4.2.1.4).

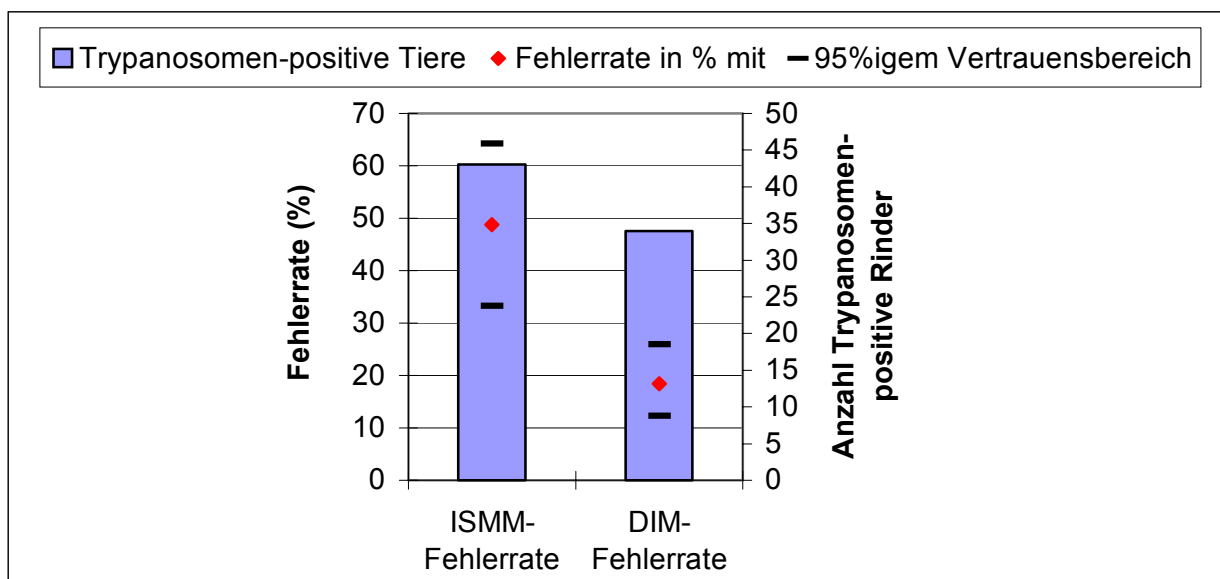
Für das erste Intervall war die Therapie bei neun von 42 Rindern nicht erfolgreich (21,4%). Im zweiten Intervall lag die Fehlerrate bei 8,6%, im dritten stieg sie wieder auf 21,4% und im vierten sogar auf 22,6% an (Abbildung 4.3.12).



Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazenazeturat (B = Berenil, 7,0 mg/kg KG) behandelt

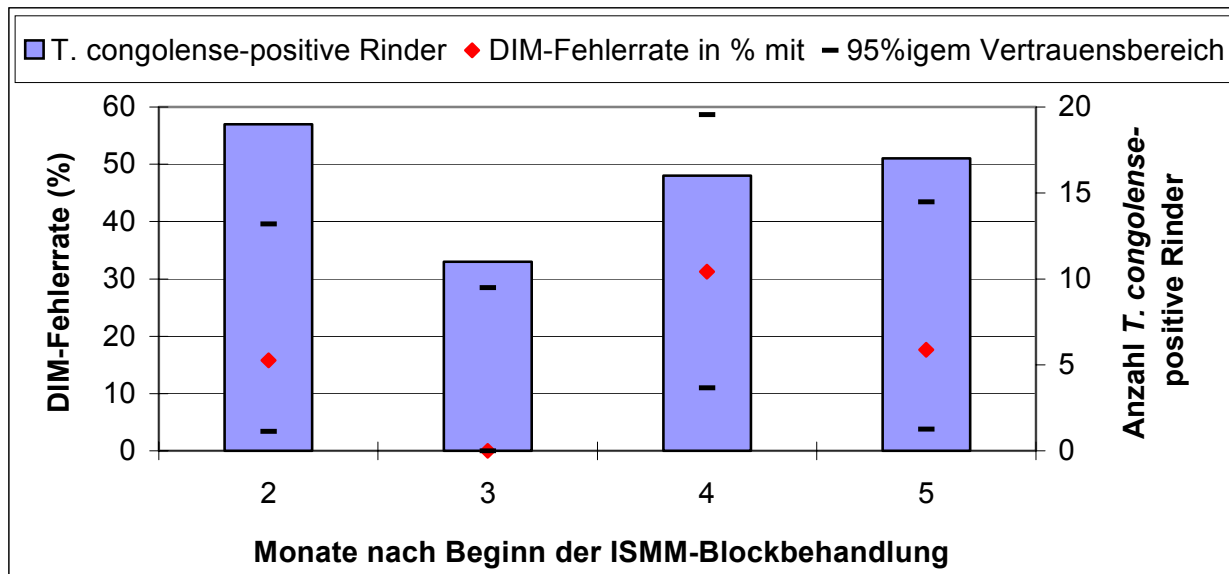
**Abbildung 4.3.12: DIM-Fehlerraten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Untersuchungsintervallen der Langzeituntersuchung in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Im Vergleich zur ISMM-Fehlerrate mit 48,9% (KI: 39,3-64,3) lag die durchschnittliche Diminazenazeturat-Fehlerrate mit 18,4% (KI: 12,3-25,9%) signifikant niedriger (Abbildung 4.3.13).



**Abbildung 4.3.13: Vergleich der ISMM-Fehlerrate und der durchschnittlichen DIM-Fehlerrate von Rindern (mit 95%igen Vertrauensbereichen), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Auf die Trypanosomen-Spezies *T. congolense* bezogen, variierten die DIM-Fehlerraten in den einzelnen Intervallen zwischen 0 und 31,3%. Im ersten Intervall lag die Fehlerrate bei 15,8%, fiel dann auf 0%, stieg im dritten Intervall auf 31,3% und fiel abschließend auf 17,6% (Abbildung 4.3.14).



Parasitologisch positive oder anämische Tiere wurden ab dem zweiten Besuch mit Diminazetazetat (B = Berenil, 7,0 mg/kg KG) behandelt

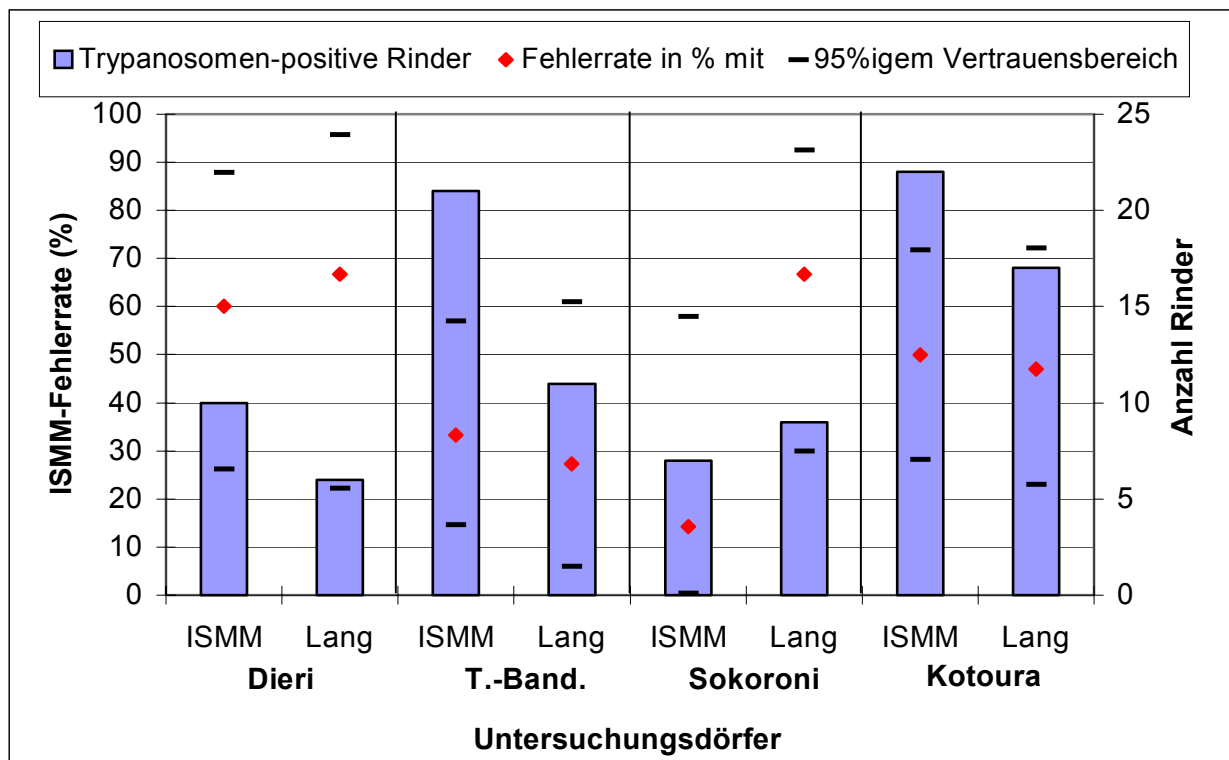
**Abbildung 4.3.14:** DIM-Fehlerraten für *Trypanosoma congolense* von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Untersuchungsintervallen der Langzeituntersuchung in den Dorfherden der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

Für *T. vivax* schwankten entsprechende DIM-Fehlerraten zwischen 0 und 25,0%. Vom ersten auf das zweite Intervall erfolgte ein Abfall von 11,8 auf 4,8%, auf das dritte Intervall auf 0%; zum Untersuchungsende stieg die Fehlerrate nochmals auf 25,0% (ohne Abbildung).

#### 4.3.2.5 Vergleich der ISMM-Fehlerraten der ISMM-Blockbehandlungsstudie und der Langzeitstudie

Beim Vergleich des Erfolges einer ISMM-Behandlung in beiden Studienabschnitten lagen die Fehlerraten in drei Dörfern sehr ähnlich; hierbei handelte es sich um Dieri mit 60% in der ISMM-Blockbehandlungsstudie und 66,6% Fehlerrate in der Langzeituntersuchung; Toussian-Bandougou mit 33,3 und 27,3 % und um Kotoura mit 50 und 47,1% (Abbildung 4.3.15).

In Sokoroni, dem Kontrolldorf mit einer niedrigen ISMM-Fehlerrate von 14,3% in der ISMM-Blockbehandlungsstudie, kam es in der Langzeitstudie zu einer auffälligen Erhöhung der ISMM-Fehlerrate auf 66,6%.



**Abbildung 4.3.15:** Vergleich der ISMM-Fehlerraten (mit 95%igem Vertrauensbereich) in der ISMM-Blockbehandlungsstudie und der Langzeitstudie der vier Untersuchungsdörfer Dieri, T.-Band., Sokoroni und Kotoura, Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

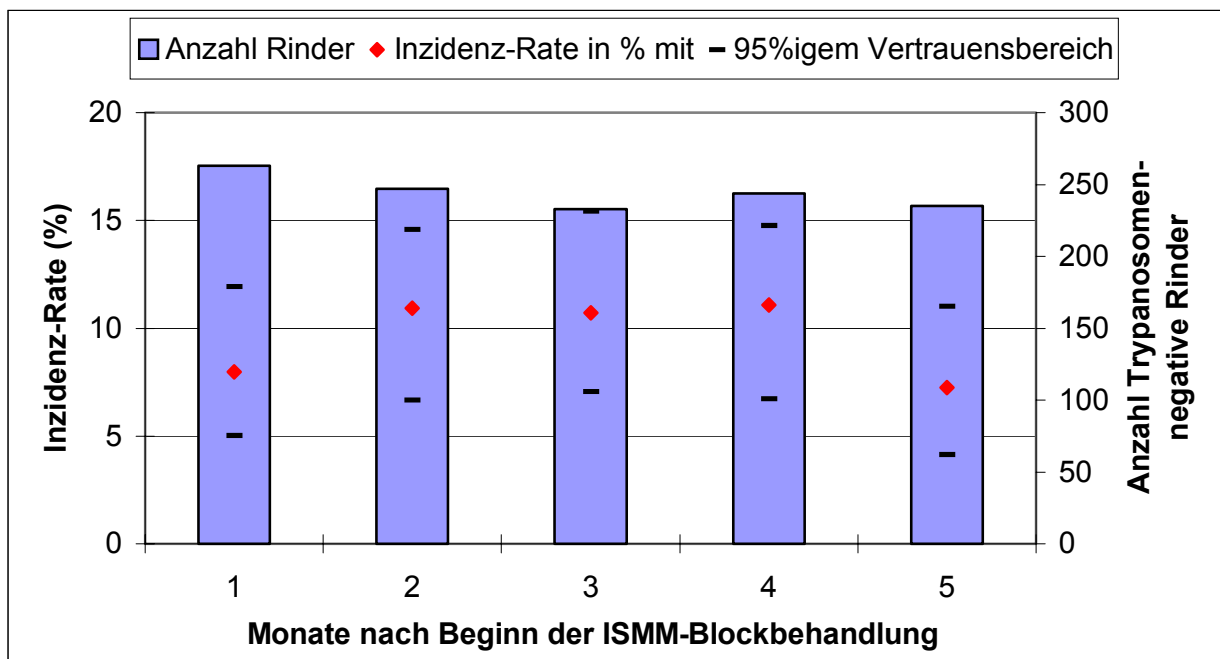
#### 4.3.2.6 Inzidenz-Rate

Unter der Annahme einer prophylaktischen Wirksamkeit von ungefähr drei Monaten für Isometamidiumchlorid bei einer Dosierung von 1 mg/kg KG, sind in dieser fünfmonatigen Studie vor allem die ersten drei Monate nach Behandlungsbeginn interessant.

In diesem Zeitraum waren 7,9%, 10,1% und 10,7% der vorhergehend parasitologisch negativ getesteten Tiere einen Monat später Trypanosomen-positiv.

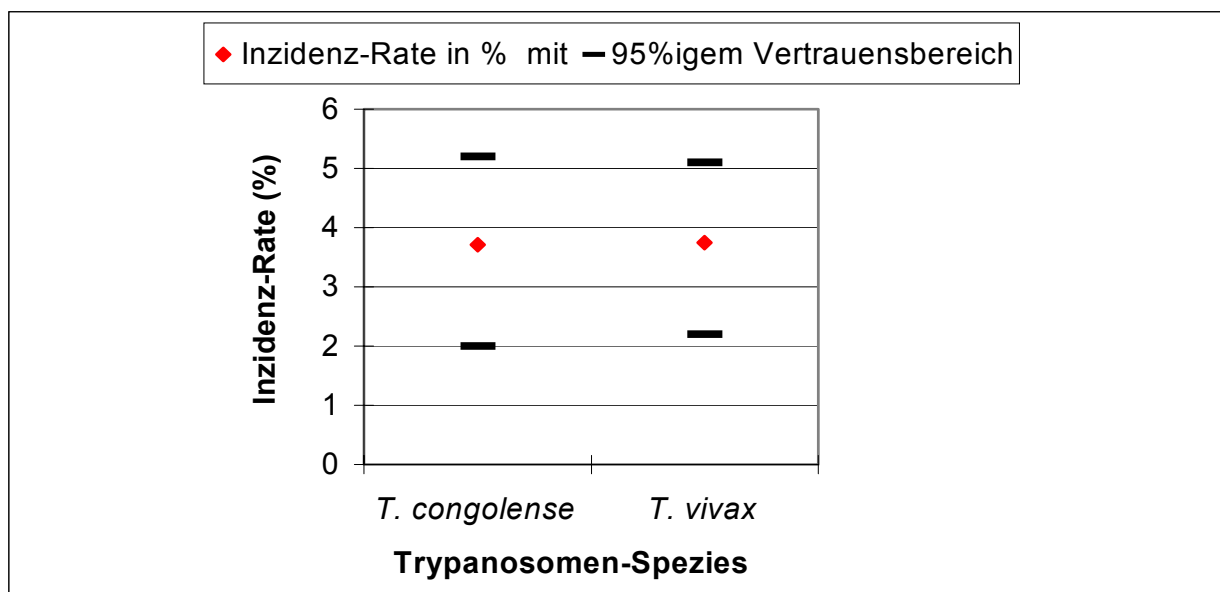
Die mittlere Inzidenz-Rate lag für die ersten drei Monate bei 9,6% und bei 9,2% über den gesamten fünfmonatigen Untersuchungszeitraum (Abbildung 4.3.16).





**Abbildung 4.3.16:** Durchschnittliche Inzidenz-Raten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) in den Untersuchungsintervallen der Langzeitstudie, Provinz Kénédougou, Burkina Faso

Auf die beiden hauptsächlich vorkommenden Trypanosomen-Spezies *T. congolense* und *T. vivax* bezogen, ließ sich hier im Gegensatz zur ISMM-Blockbehandlungsstudie (siehe auch 4.2.1.5) kein Unterschied feststellen; bei beiden Spezies lag die Neuerkrankungsrate bei 3,7% (Abbildung 4.3.17); 1,8% entfielen auf Mischinfektionen.



**Abbildung 4.3.17:** Durchschnittliche Inzidenz-Raten von Rindern für *T. congolense* und *T. vivax* (mit 95%igem Vertrauensbereich) über den fünfmonatigen Untersuchungszeitraum der Langzeitstudie, Provinz Kénédougou, Burkina Faso

#### 4.3.2.7 Kumulative Inzidenz-Rate

Die kumulativen Inzidenz-Raten in den vier Dorfherden variierten zwischen 23,1 und 49,2% einen Monat nach initialer ISMM-Behandlung, zwischen 38,2 und 65,1% nach zwei, zwischen 44,1 und 74,6% nach drei, zwischen 52,9 und 90,5% nach vier und zwischen 73,1 und 100% nach fünf Monaten.

Kotoura war mit den höchsten Werten besonders auffällig; schon einen Monat nach ISMM-Behandlung lag die kumulative Inzidenz-Rate im Gegensatz zu den drei anderen Dörfern (< 30%) bei 49,2%. In diesem Dorf kam es zum Untersuchungsende zu einer Rate von 100%. Die 63 Trypanosomeninfektionen waren auf 41 individuelle Rinder verteilt; in 22 Fällen wurden Trypanosomeninfektionen zu zwei oder mehreren Untersuchungszeitpunkten festgestellt. Das heißt, dass von den ursprünglich 80 Rindern dieser Dorfherde mit 41 Tieren über 50% im Verlauf der Studie neu erkrankten.

In Dieri setzte sich die kumulative Inzidenz-Rate zum Untersuchungsende aus 31 individuell erkrankten Tieren zusammen, in 17 Fällen lagen Mehrfachinfektionen vor. In Toussian-Bandougou erkrankten 36 individuelle Rinder, 13 davon mehrfach und in Sokoroni 26 Tiere, 17 davon mehrfach, bei einer kumulativen Inzidenz von 63,2% zum Untersuchungsende (Abbildung 4.3.18).

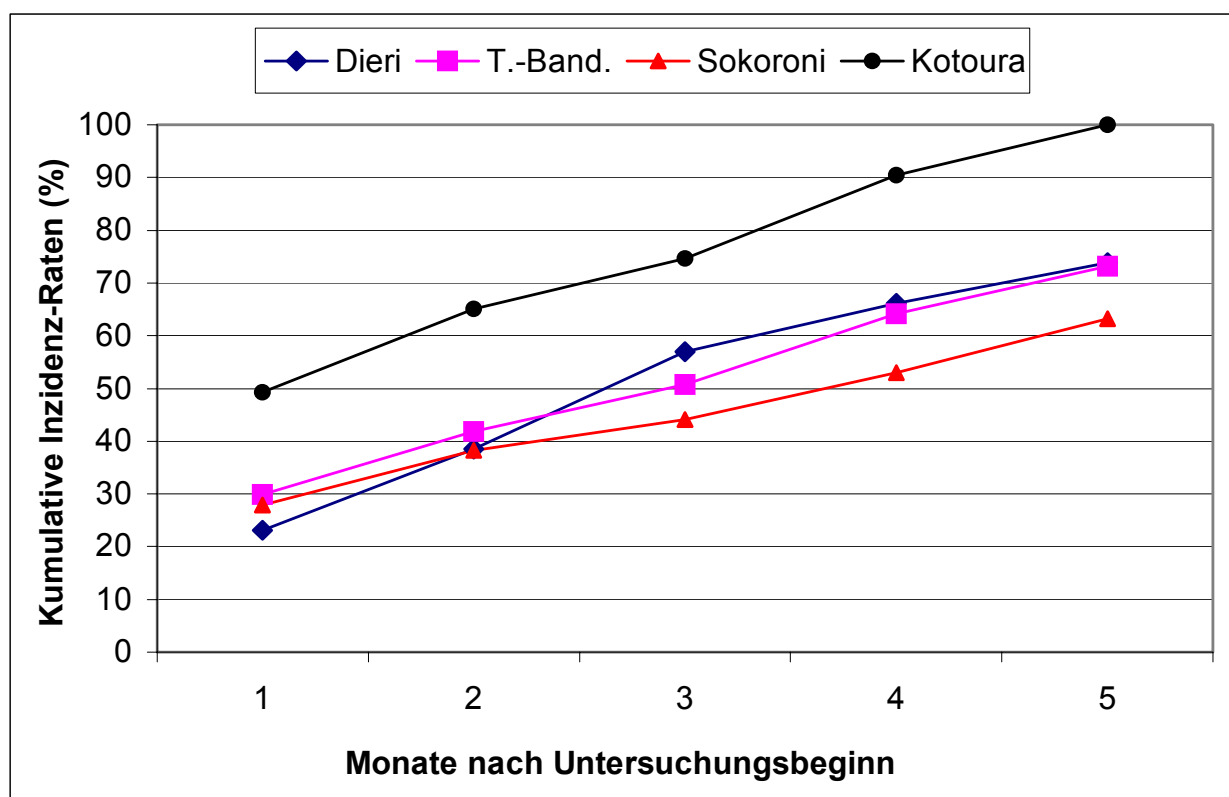
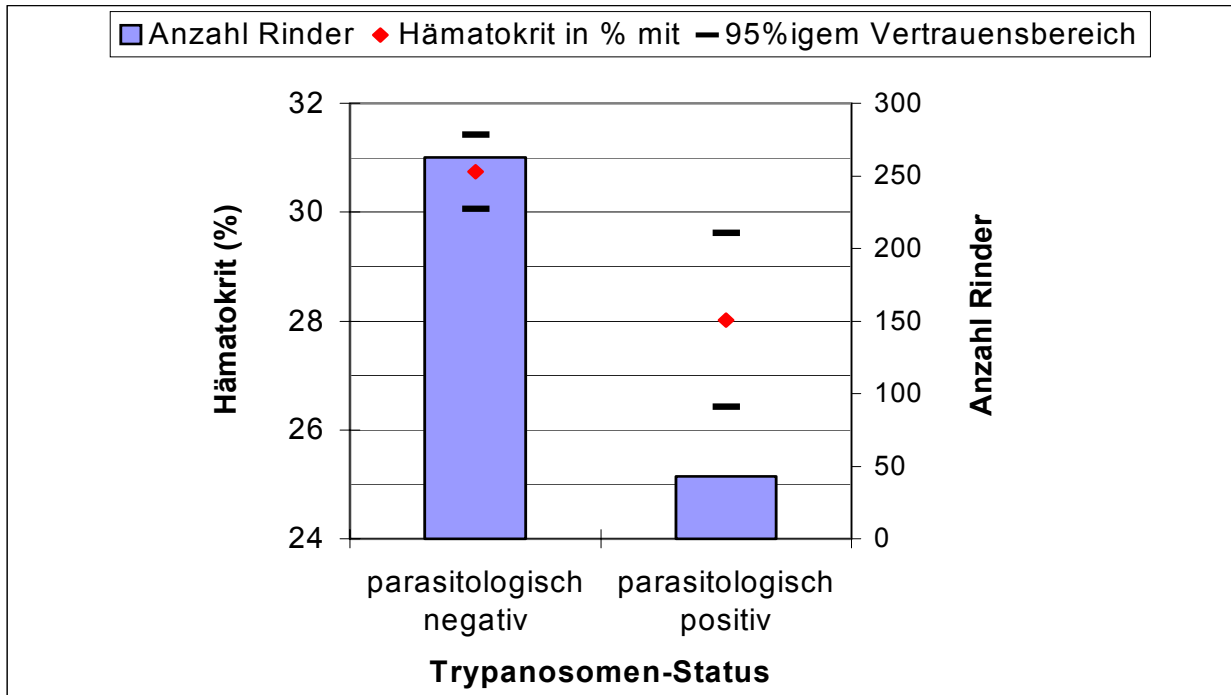


Abbildung 4.3.18: Kumulative Inzidenz-Raten von Rindern der vier Dorfherden über den fünfmonatigen Untersuchungszeitraum der Langzeitstudie, Provinz Kénédougou, Burkina Faso

### 4.3.3 Betrachtung der Hämatokritwerte

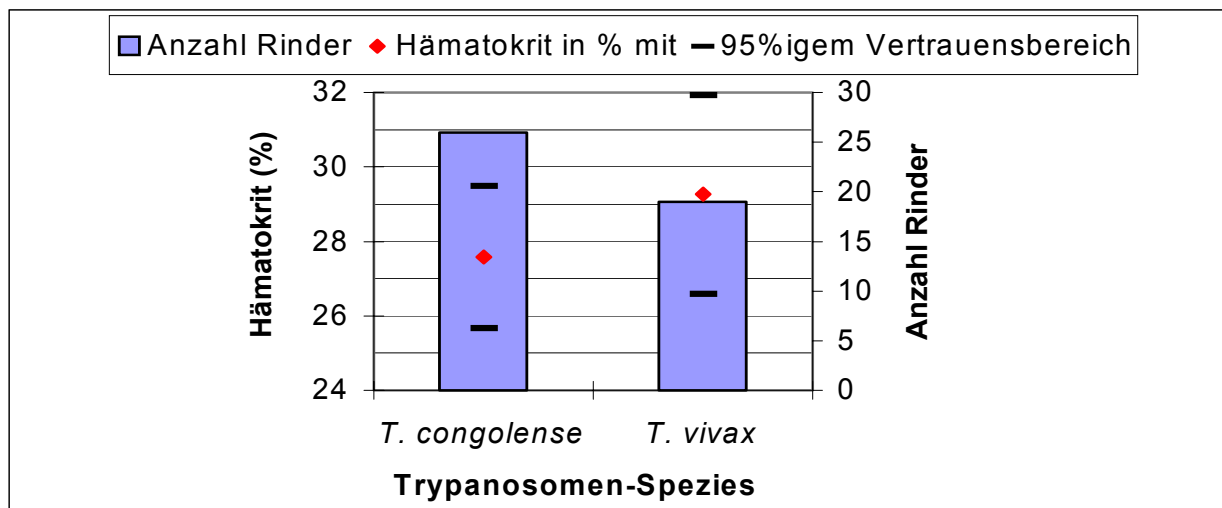
#### 4.3.3.1 Hämatokritwerte zum Zeitpunkt der Behandlung

Auch in der Langzeituntersuchung unterschieden sich die mittleren Hämatokritwerte parasitologisch positiver und negativer Rinder zum Studienbeginn deutlich. Der Wert parasitologisch negativer Rinder lag mit 30,7% (KI: 30,0-31,4) deutlich über demjenigen parasitologisch positiv getesteter Rinder mit 28,0% (KI: 26,4-29,6) (Abbildung 4.3.19).



**Abbildung 4.3.19:** Hämatokritwerte parasitologisch positiver und negativer Rinder (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl parasitologisch positiver und negativer Rinder zu Beginn der Langzeituntersuchung, Provinz Kénédougou, Burkina Faso

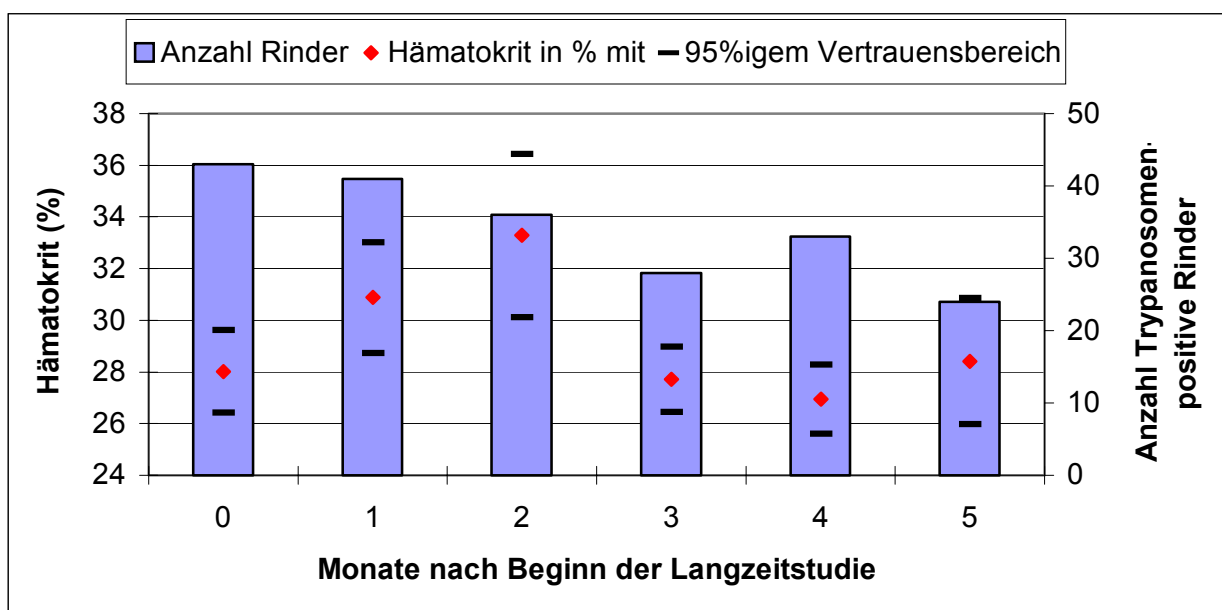
Hinsichtlich der Trypanosomen-Spezies ließ sich hier kein deutlicher Unterschied der mittleren Hämatokritwerte bei mit *T. congolense* (27,6%) oder *T. vivax* infizierten (29,3%) Rinder feststellen (Abbildung 4.3.20).



**Abbildung 4.3.20:** Hämatokritwerte von mit *T. congolense* und *T. vivax*-infizierten Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) und Anzahl Trypanosomen-positive Rinder zu Beginn der Langzeituntersuchung, Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

#### 4.3.3.2 Hämatokritwerte nach ISMM-Behandlung

Der initiale mittlere Hämatokritwert Trypanosomen-positiver Rinder von 28,0% stieg einen und zwei Monate nach der Behandlung deutlich auf 30,9% und 33,3% an. Drei Monate nach Beginn der Langzeituntersuchung fiel der Hämatokritwert dann auf 27,7% und im weiteren Verlauf auf 26,9%; zum Untersuchungsende erfolgte ein leichter Anstieg auf 28,4% (Abbildung 4.3.21).

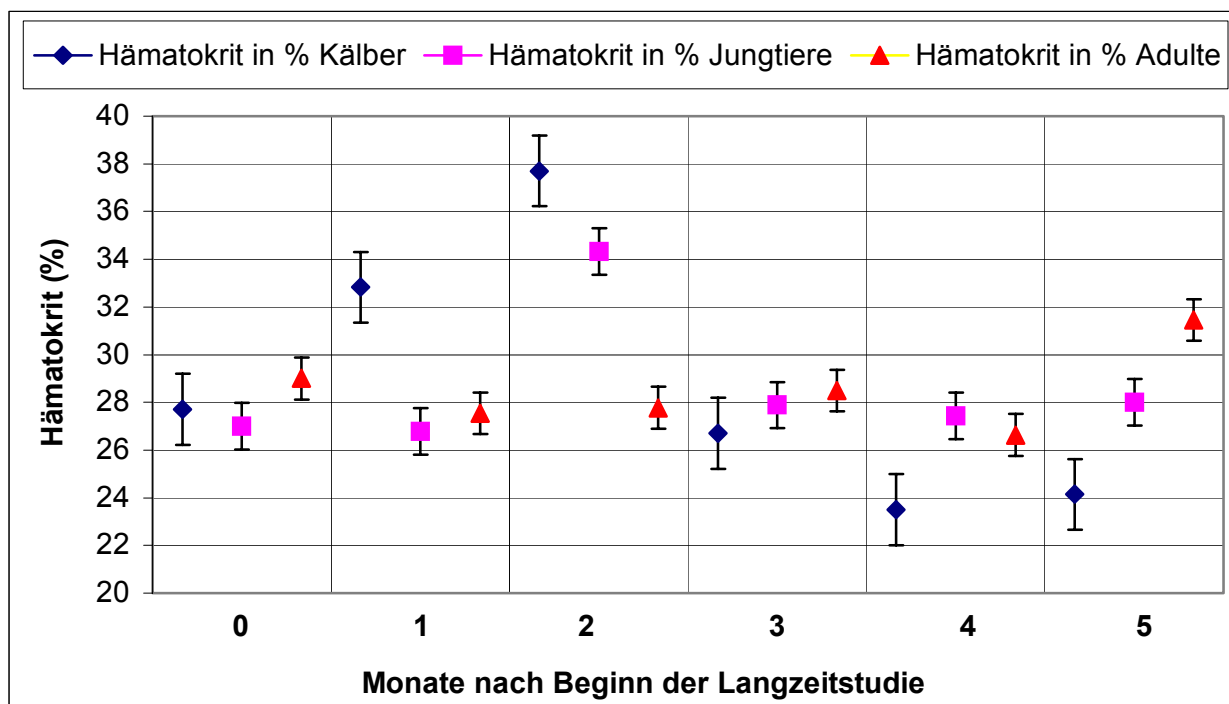


**Abbildung 4.3.21:** Hämatokritmittelwerte Trypanosomen-positiver Rinder nach ISMM-Behandlung (mit 95%igem Vertrauensbereich), Langzeituntersuchung (Juni – November 1999) der vier Untersuchungsdörfer der Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

In der Gruppe der Trypanosomen-positiven Kälber (anfängliche Stichprobengröße: 14 von 68 Tieren infiziert) variierten die mittleren Hämatokritwerte zwischen 27,7% zu Beginn der Untersuchung mit einem Maximalwert von 37,7% zwei Monate danach und einem nachfolgenden kontinuierlichen Abfall bis zum Untersuchungsende auf 24,1% (Abbildung 4.3.22). Beim Vergleich mit Trypanosomen-negativen Kälbern lagen die Hämatokritwerte jeweils signifikant um zwei bis sechs Prozentpunkte höher.

Bei den parasitologisch positiven Jungtieren variierten die Hämatokritwerte (anfängliche Tierzahlen: 12 von 85 Tieren infiziert) zwischen 27,0% (Minimum) zu Beginn, dem Maximum von 34,3% zwei Monate nach Beginn und 30,7% zum Ende der Untersuchung. Auch in dieser Altersgruppe war der Unterschied zu Trypanosomen-negativen Tieren mit einer Differenz von zwei bis drei Prozentpunkten noch deutlich.

Die Gruppe der Adulten setzte sich aus 153 Tieren zusammen, von denen anfänglich 17 Tiere infiziert waren. Hier schwankten die mittleren Hämatokritwerte Trypanosomen-positiver Tiere zwischen 29,0% (zu Beginn der Untersuchung), 31,3% zum Untersuchungsende, dem Minimalwert von 26,6% vier Monate nach Behandlung und dem Maximalwert von 31,5% fünf Monate nach Behandlung. Bei den adulten Rindern konnten keine eindeutigen Hämatokritwertdifferenzen zwischen Trypanosomen-positiven und negativen Tieren festgestellt werden (Abbildung 4.3.22).



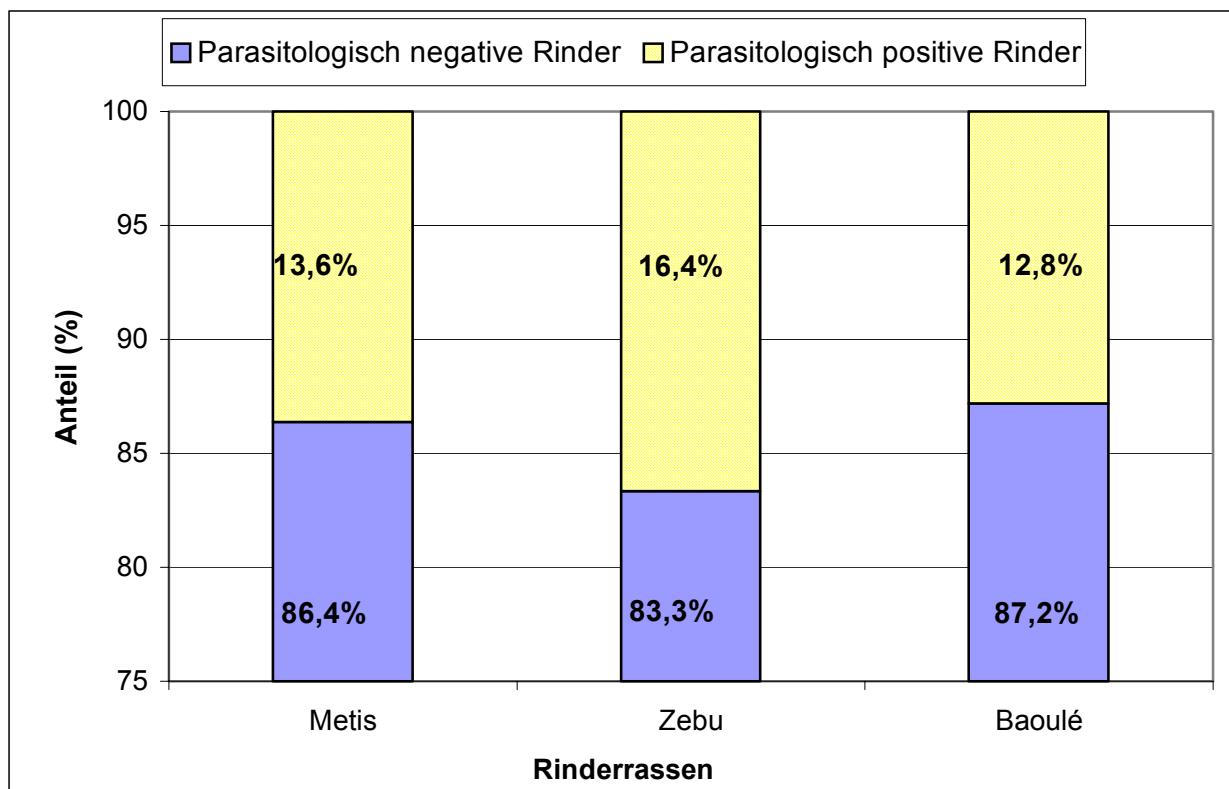
**Abbildung 4.3.22:** Hämatokritmittelwerte von Rindern nach ISMM-Behandlung der Altersgruppen Kälber (< 1 Jahr), Jungtiere (> 1 Jahr < 3 Jahre) und Adulte (> 3 Jahre), Langzeituntersuchung, Provinz Kénédougou, Burkina Faso

#### 4.3.4 Rasseneinfluss

##### 4.3.4.1 Beziehung zwischen Rasse und Trypanosomenprävalenzen

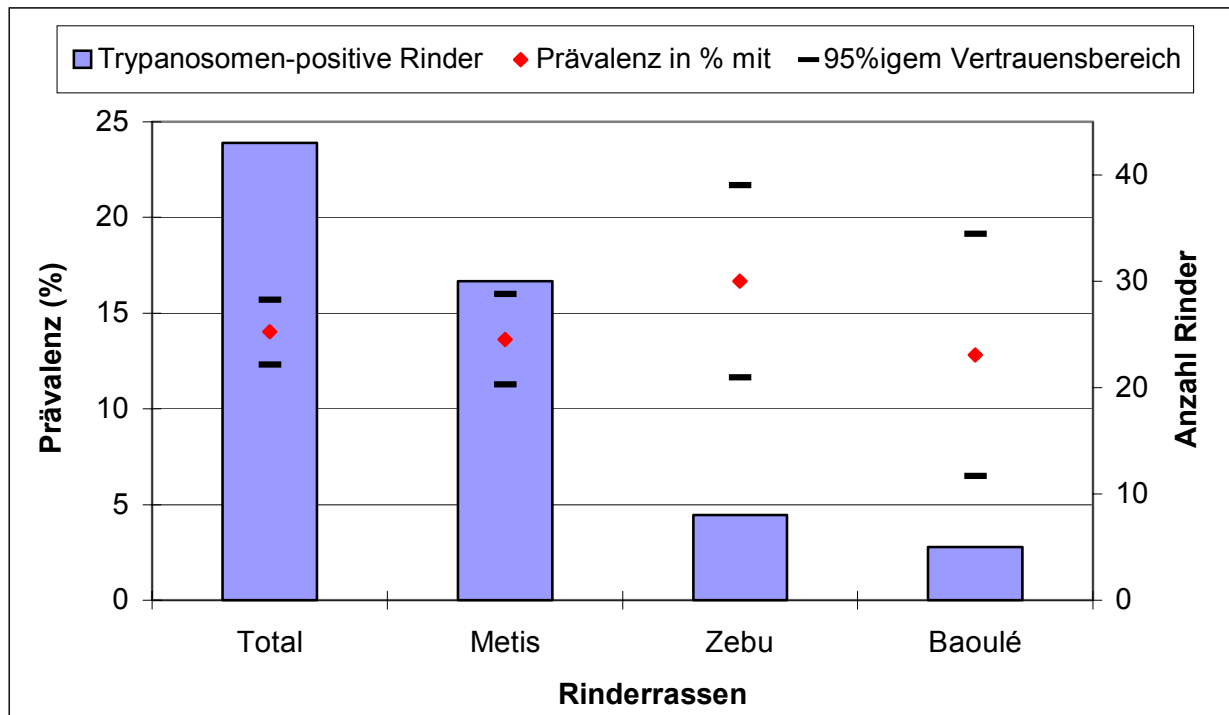
Die 43 Trypanosomeninfektionen verteilten sich zu 69,8% auf Metis-, 18,6% Zebu- und 11,6% Baoulé-Rinder.

Nach Anpassung der ungleichen Verteilung der Rinderrassen in der Untersuchungspopulation (72% Metis, 15% Zebu und 13% Baoulé) ergaben sich folgende rassenspezifische Prävalenzen: es waren 17% der Zebu (8 von 48 Tiere), 13,6% der Metis (30 von 320) und 12,8% der Baoulé (5 von 39) zu Beginn der Untersuchung parasitologisch positiv (Abbildung 4.3.23).



**Abbildung 4.3.23: Prozentualer Anteil Trypanosomen-positiver Rinder bezogen auf Rinderrassen zu Beginn der Langzeituntersuchung (Juni 1999), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

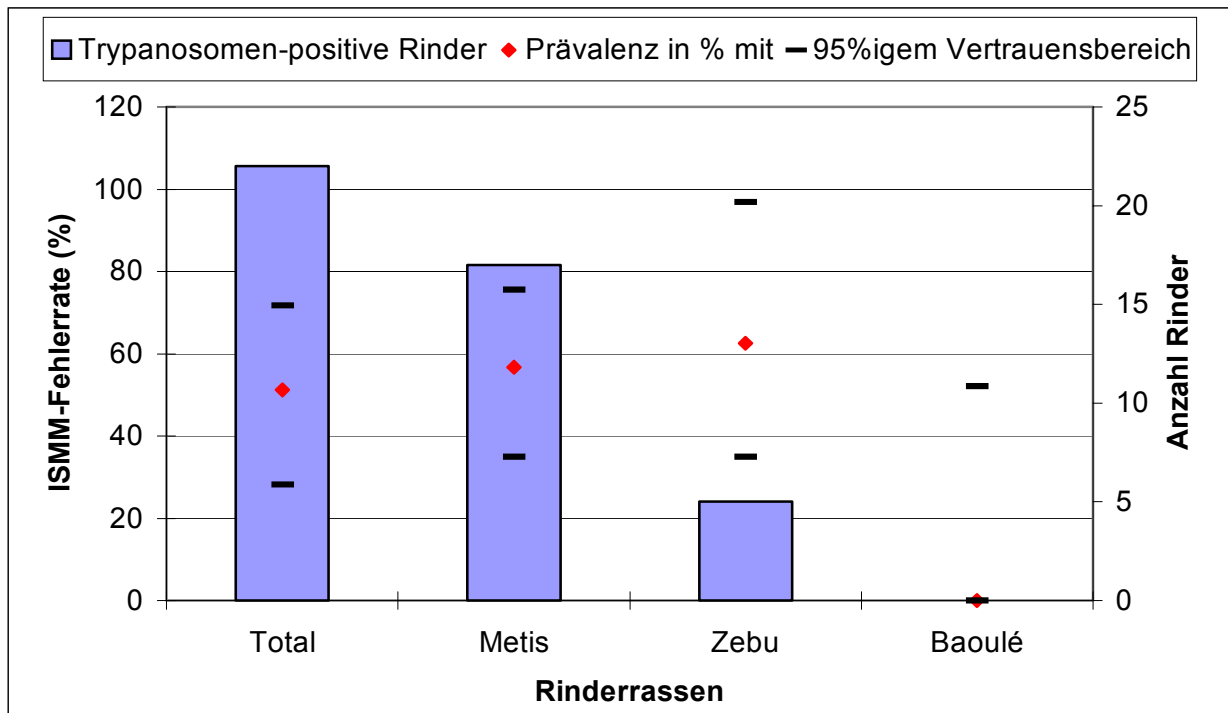
In Abbildung 4.3.24 sind die oben genannten Prävalenzen mit ihren 95%igen Vertrauensbereichen dargestellt; statistisch konnte aufgrund der großen Streuweiten zwischen den Rinderrassen kein eindeutiger Unterschied festgestellt werden.



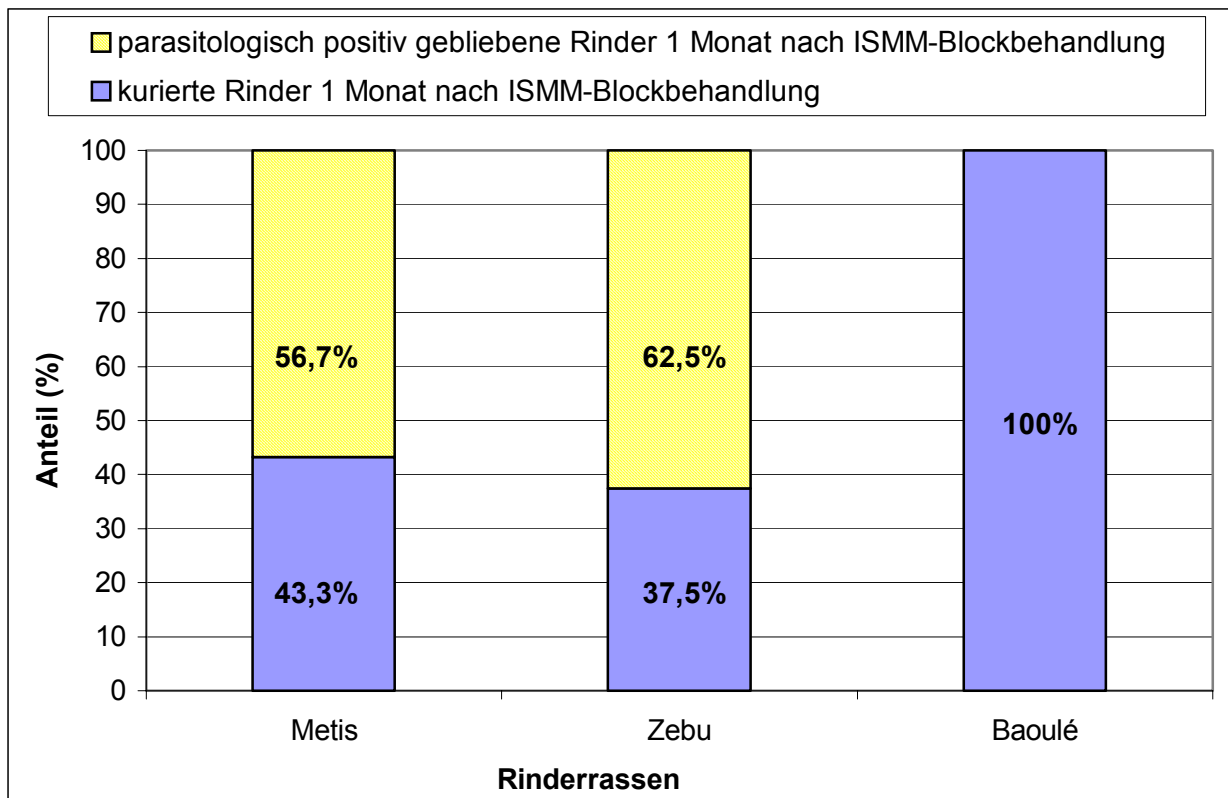
**Abbildung 4.3.24:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) der drei Rinderrassen zu Beginn der Langzeituntersuchung (Juni 1999), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

#### 4.3.4.2 Beziehung zwischen Rasse und ISMM-Fehlerraten

Ein Behandlungserfolg einen Monat nach initialer ISMM-Blockbehandlung war in 63% der Zebu-Population (sechs von acht Rindern weiterhin parasitologisch positiv) und 57% der Metis-Population (14 von 25 Tieren) zu beobachten. Innerhalb der Baoulé-Rasse war die Therapie aller fünf zu Behandlungsbeginn Trypanosomen-positiven Rinder erfolgreich. Ein statistischer Zusammenhang zwischen Behandlungserfolg und Rassenzugehörigkeit ließ sich nicht erstellen (Abbildungen 4.3.25 und 4.3.26).



**Abbildung 4.3.25:** ISMM-Fehlerraten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) bezogen auf Rinderrassen einen Monat nach ISMM-Blockbehandlung, Langzeituntersuchung, Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso



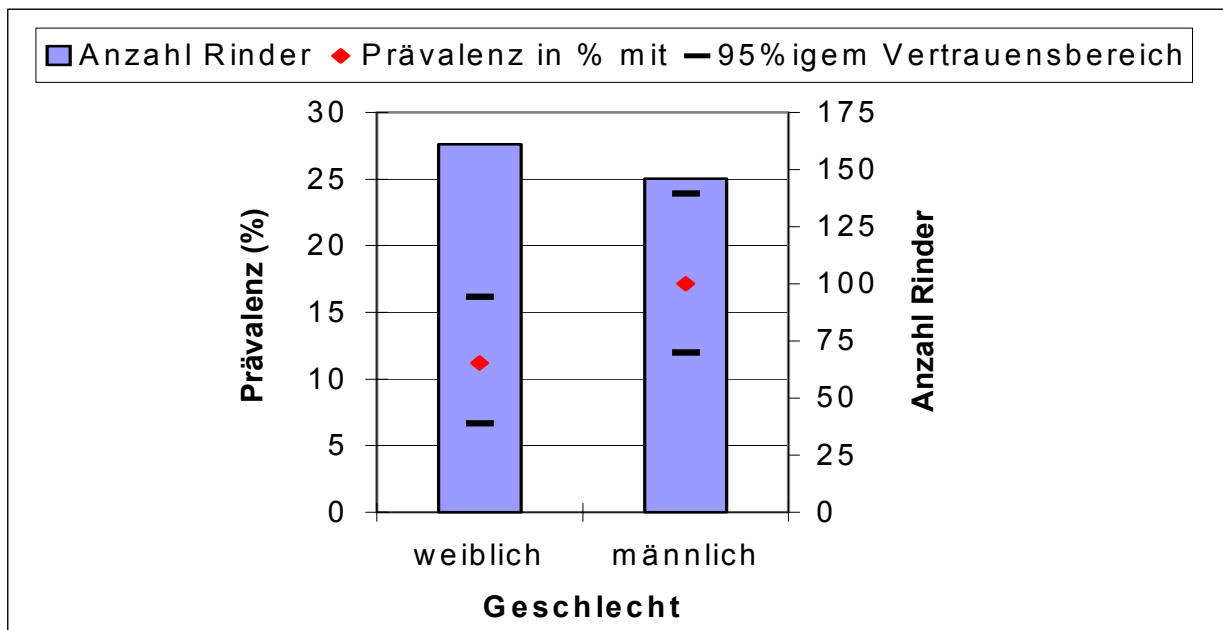
**Abbildung 4.3.26:** Prozentualer Anteil therapierter und therapieresistenter Rinder pro Rinderrasse einen Monat nach ISMM-Blockbehandlung, Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso



#### 4.3.5 Geschlechtseinfluss

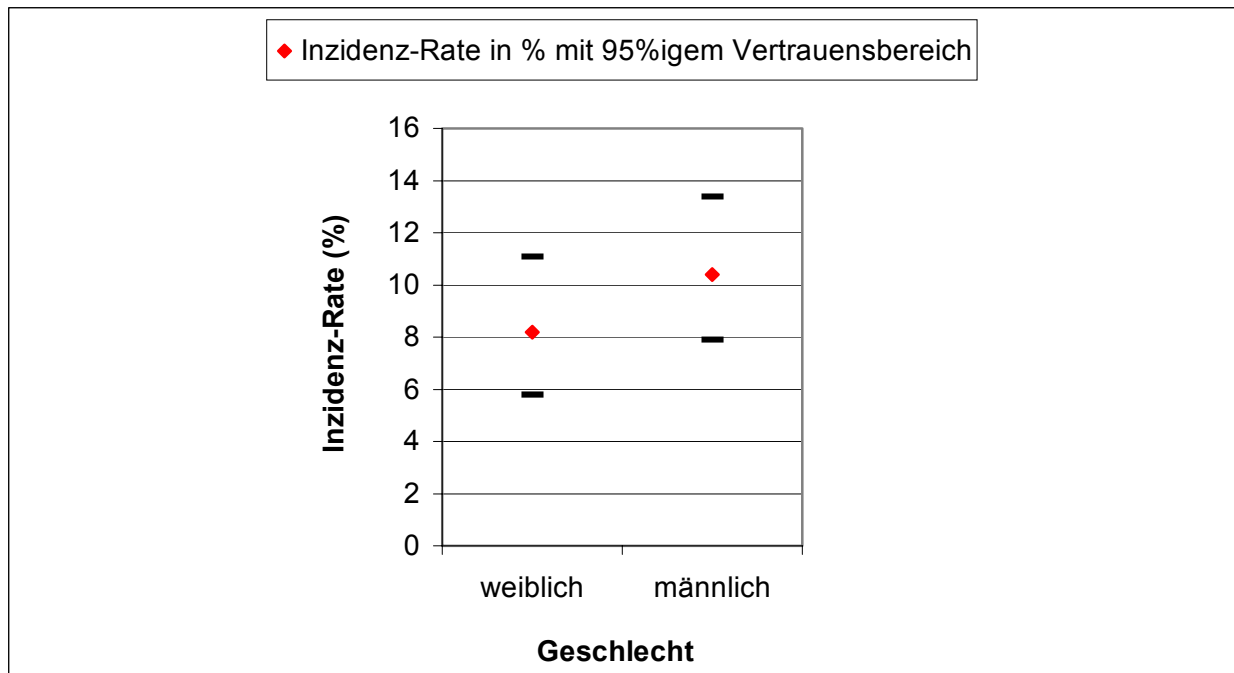
##### 4.3.5.1 Beziehung zwischen Geschlecht und Trypanosomenprävalenzen

Für die Langzeitstudie wurden 160 weibliche (52,3%) und 146 männliche Rinder (47,7%) ausgewählt. Der Anteil Trypanosomen-positiver männlicher Rinder lag zu Beginn der Untersuchung mit 17,1% höher als derjenige der weiblichen Tiere mit 11,2% (Abbildung 4.3.27). Statistisch war aber in diesem Studienteil keine eindeutige Beziehung zwischen Infektionsrate und Geschlechtszugehörigkeit zu erkennen (siehe 4.2.4.1).



**Abbildung 4.3.27:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) bezogen auf das Geschlecht, zu Beginn der Langzeituntersuchung (Juni 1999), Provinz Kénédougou, Burkina Faso

Während der Langzeitstudie konnten keine unterschiedlichen Inzidenz-Raten zwischen den Geschlechtern festgestellt werden (siehe 4.2.4.1). Die durchschnittlichen Inzidenz-Raten lagen bei 8,2% (weibliche Rinder) und 10,4% (männliche Rinder) (Abbildung 4.3.28).



**Abbildung 4.3.28:** Inzidenz-Raten von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) bezogen auf das Geschlecht, Langzeituntersuchung (Juni – November 1999), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

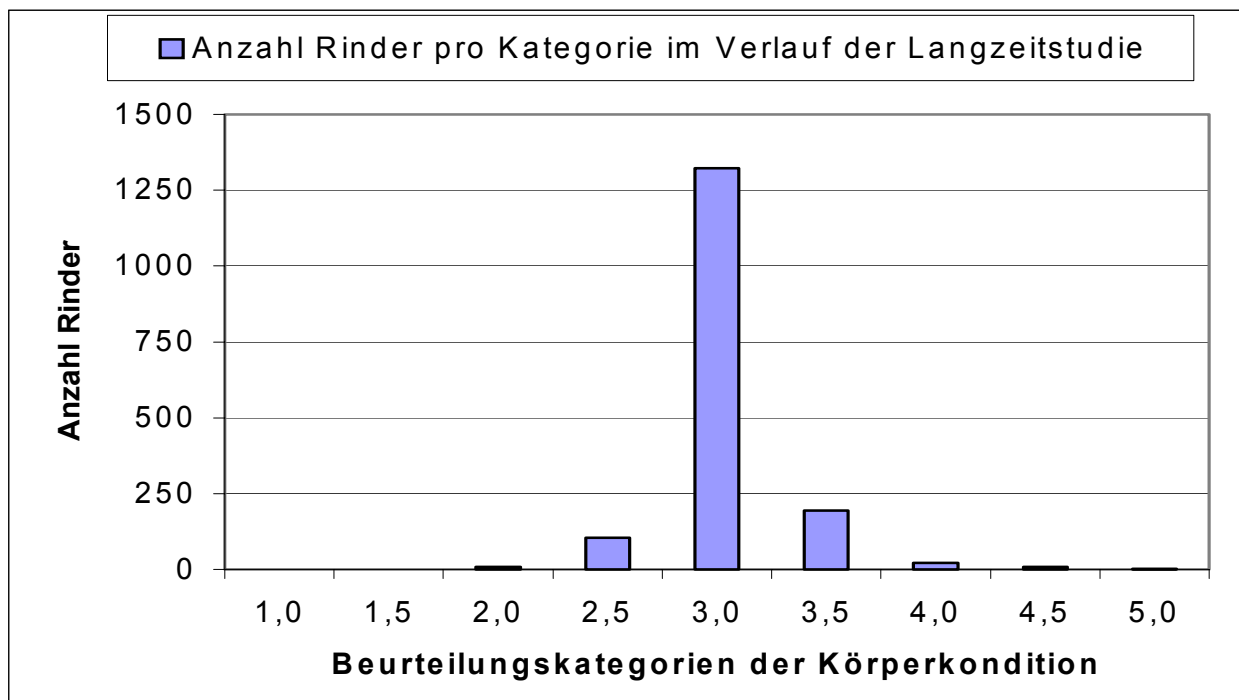
#### 4.3.5.2 Beziehung zwischen Geschlecht und Hämatokritwerten

Zwischen männlichen und weiblichen Trypanosomen-positiven Tieren konnten keine bemerkenswerten Hämatokritwertunterschiede festgestellt werden (ohne Abbildung).

#### 4.3.6 Körperkondition

Von den 1662 Beurteilungen der Körperkondition in diesem Studienteil entfielen 0,5% auf die Kategorie 2,0, 6,3% auf die Kategorie 2,5, 79,6% auf die Kategorie 3,0, 11,7% auf die Kategorie 3,5, 1,3% auf die Kategorie 4,0, 0,5% auf die Kategorie 4,5 und 0,1% auf die Kategorie 5,0.

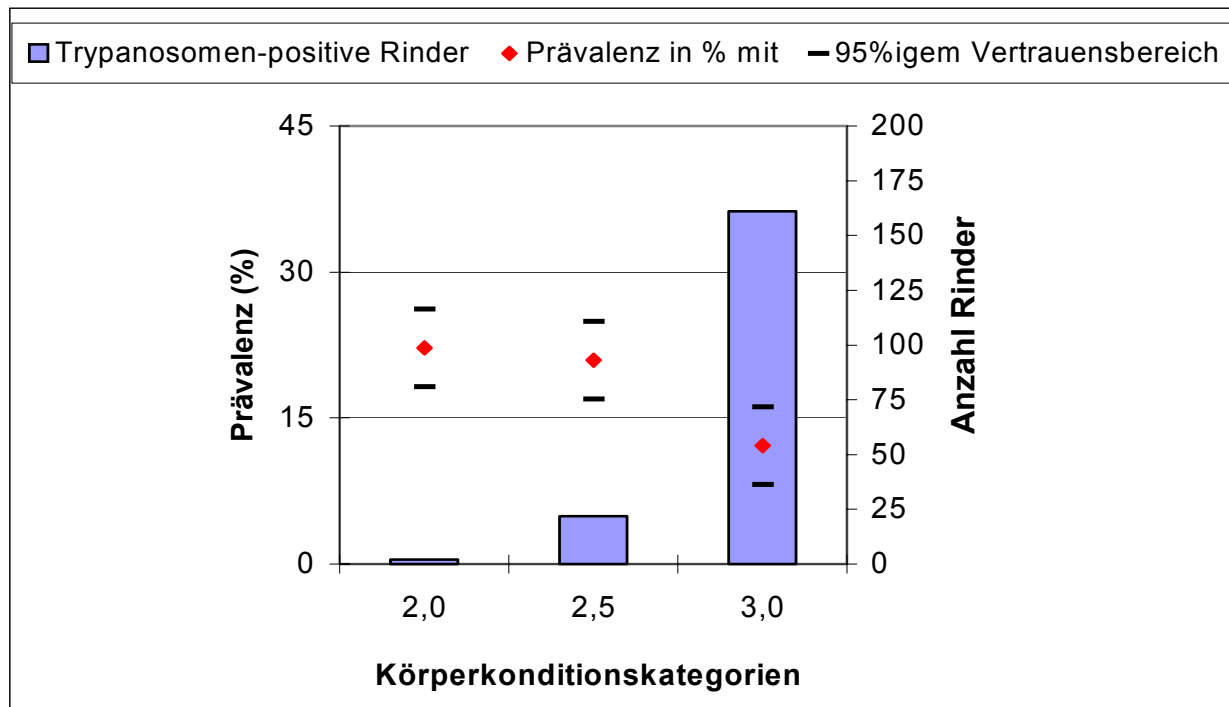
Die Aufteilung der Beurteilungswerte entsprach annähernd einer Normalverteilung (Abbildung 4.3.29).



**Abbildung 4.3.29: Verteilung der Beurteilungswerte der Körperkondition (1 bis 5 Punktesystem) von Rindern im Verlauf der Langzeituntersuchung, (Juni – November 1999), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Der durchschnittliche Körperkonditionswert lag bei den weiblichen Tieren bei 2,9 und bei den männlichen bei 2,8. Hinsichtlich der Altersgruppen lagen die Werte bei 2,9 für die Gruppe der Kälber und bei 3,0 für Jungtiere und Adulte. Auch zwischen den Dorfherden wurden keine auffälligen Schwankungen beobachtet.

Bei der Zuordnung der Trypanosomen-positiven Tiere auf die Körperkonditionskategorien entfielen mit 22,2 und 21,0% mehr Tiere auf die Kategorien 2,0 und 2,5 als auf die Kategorie 3,0 mit nur 12,2% (Abbildung 4.3.30).



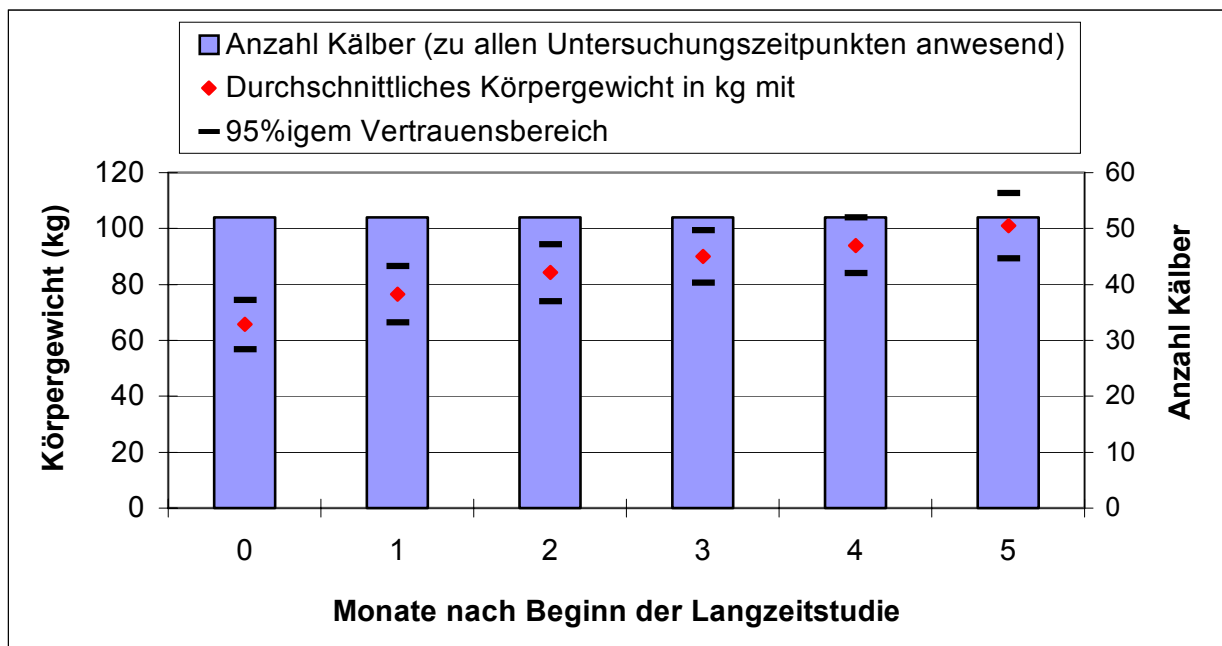
**Abbildung 4.2.30:** Trypanosomenprävalenzen von Rindern (mit 95%igem Vertrauensbereich) innerhalb der Körperkonditionskategorien 2,0, 2,5 und 3,0 im Verlauf der Langzeituntersuchung (Juni – November 1999), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso

#### 4.3.7 Körpergewicht

In der Langzeituntersuchung wurde das Körpergewicht von Kälbern und Jungtieren mit Hilfe einer elektronischen Waage in monatlichen Abständen erfasst.

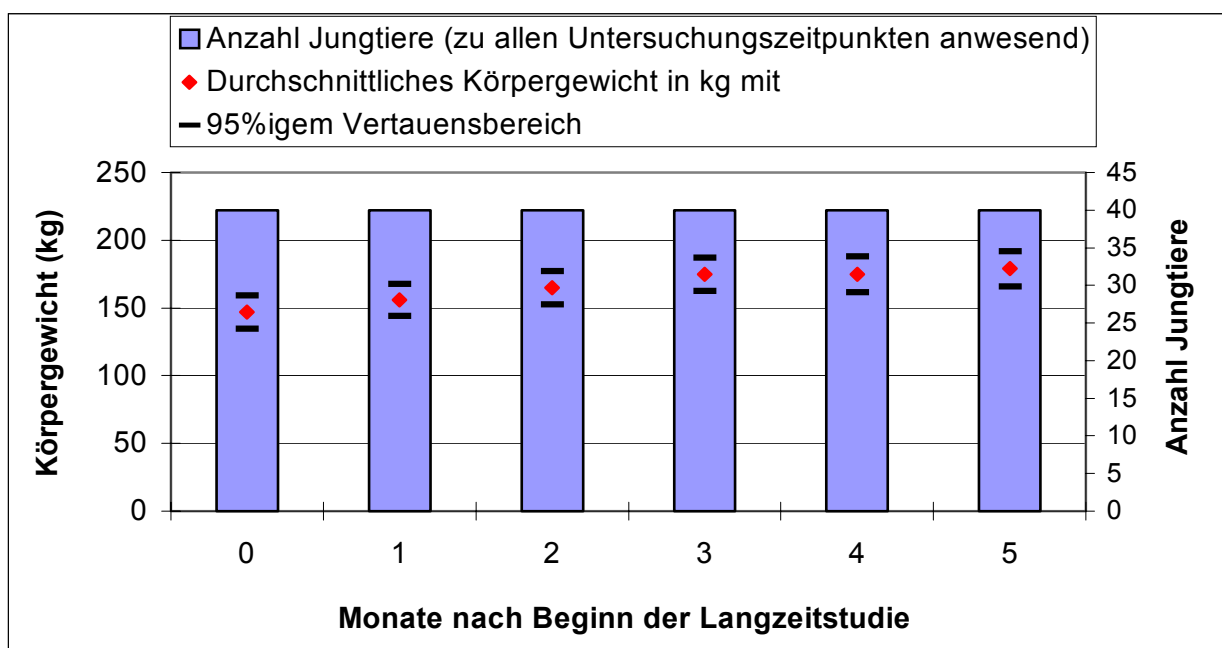
Bei den Kälbern (< 1 Jahr) lag das Durchschnittsgewicht zum Beginn der Studie bei 65,7 kg, stieg dann im monatlichen Verlauf auf 76,5, 84,2, 90,0, 94,0 und 101,0 kg im fünften Monat der Untersuchung an (Abbildung 4.3.31).

In den Auswertungen wurden nur die Tiere berücksichtigt, die kontinuierlich zu allen Untersuchungszeitpunkten anwesend waren und gewogen wurden.



**Abbildung 4.3.31: Durchschnittliche Körpergewichte von Kälbern (mit 95%igem Vertrauensbereich), Langzeituntersuchung (Juni – November 1999), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

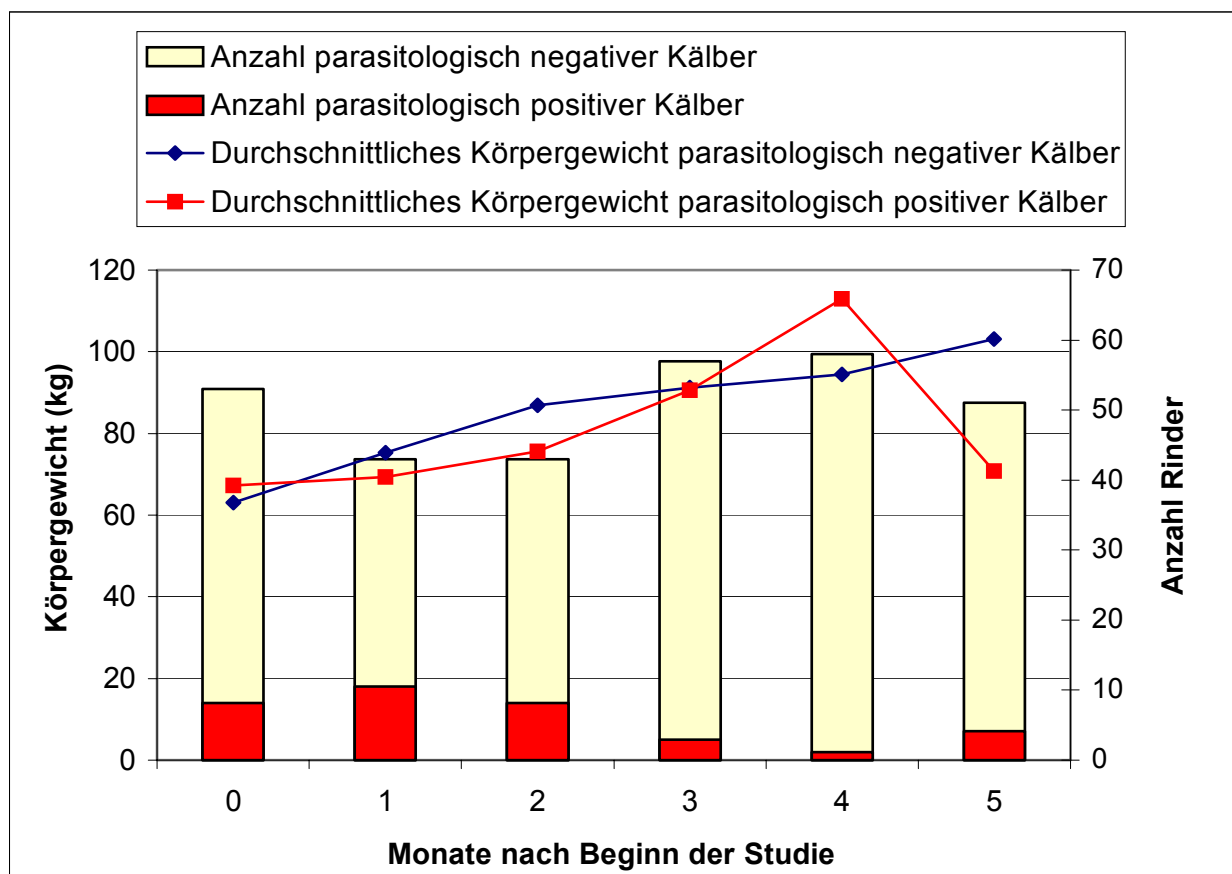
Für die Gruppe der Jungtiere (> 1 Jahr < 3 Jahre) lag das durchschnittliche Körpergewicht anfangs bei 147 kg und stieg auf 175 kg drei Monate nach Beginn der Langzeitstudie an. Einen Monat später lag es unverändert bei 175 kg, um zum Untersuchungsende nochmals leicht auf 179 kg anzusteigen (Abbildung 4.3.32).



**Abbildung 4.3.32: Durchschnittliche Körpergewichte von Jungtieren (mit 95%igem Vertrauensbereich), Langzeituntersuchung (Juni – November 1999), Provinz Kéné Dougou, Burkina Faso**

Die durchschnittliche Körpergewichtszunahme pro Monat lag damit in der Gruppe der Kälber bei 7,1 kg und bei 6,4 kg in der Gruppe der Jungtiere.

Zum Vergleich der Körpergewichtsentwicklung von parasitologisch positiven und negativen Kälbern konnte aufgrund der unterschiedlichen Stichprobenanzahl (zwischen 43 und 58 Tiere in der Gruppe der negativen Tiere und zwischen 2 und 18 in derjenigen der parasitologisch positiven Tiere) keine Aussage getroffen werden, da die Gruppen für einen Vergleich zu inhomogen verteilt waren (Abbildung 4.3.33).



**Abbildung 4.3.33: Durchschnittliche Körpergewichte parasitologisch positiver und negativer Kälber über den Verlauf der Langzeituntersuchung (Juni – November 1999), Provinz Kénédougou, Burkina Faso**

Die gleichen Auswertungsprobleme bestanden in der Gruppe der Jungtiere; auch hier unterlagen die Ergebnisse aufgrund unterschiedlicher Gruppenzusammensetzung erheblichen Schwankungen. In der Gruppe der negativen Tiere lag eine Stichprobenanzahl von 53 bis 74 Tieren zugrunde; in derjenigen der parasitologisch positiven Jungtiere lag die Stichprobenanzahl nur bei 6 bis 14 Tieren (ohne Abbildung).