



Zool. Garten N.F. 85 (2016) 131–136
www.elsevier.com/locate/zooga

DER
ZOOLOGISCHE
GARTEN

Über das Raum-Zeit-System von Giraffen (*Giraffa camelopardalis*, Linnaeus, 1758) im Zoo Osnabrück



The Spatio-Temporal System of Giraffes (*Giraffa camelopardalis*, Linnaeus, 1758) in the Osnabrück Zoo

Nikolai Hoppe^{a,*}, Michael Böer^b,
Olaf R.P. Bininda-Emonds^d, Udo Ganslößer^{c,*}

^a Universität Oldenburg, Kniphauer Deich 1, D-26386 Wilhelmshaven

^b Zoo Osnabrück, Klaus-Strick-Weg 12, D-49082 Osnabrück

^c Universität Greifswald, Bremer Straße 21a, D-90765 Fürth

^d Universität Oldenburg, Carl von Ossietzky Str. 9-11, 26111 Oldenburg,
Deutschland

Eingegangen am 17. November 2015

Abstract

The study aimed at spatial-temporal behaviour and possible path-use of zoo-giraffes (Osnabrück Zoo). Another aim was to reveal possible connections between external factors and the spatial behaviour of the animals. Results should be used for the restructuring of the giraffes' outdoor enclosure as well. The herd consisted of one bull, three females and one calf.

Data recording took place in July/August 2014 (ca. 170 observing hours, > 2000 scan-points recorded). The animals were observed by scan-sampling-method. For path-use animals were observed individually (ca. 45 observing hours, > 5100 scan-points).

The results suggest that the animals are using paths. Some paths seem to connect feeding areas and to promote energy saving, also. Spatial behaviour of females (and the calf) is more similar to each other than in comparison with the bull. Giraffes' organization in female groups and also their social preferences cause them to be close together most of the time. The influence of visitor numbers and the weather on spatial use could not be fully resolved. It remains questionable why the animals tended

*Korrespondierende Autoren.

E-Mails: nikolai.hoppe@uni-oldenburg.de (N. Hoppe), udo@ganslosser.de (U. Ganslößer).

to frequent two areas near the visitors with increased temperatures. Most of the time was invested in the feeding activity.

Keywords: Giraffes' organization; Enclosure-use; Path-use; Social preferences; Gender differences

Einleitung

Das Raum-Zeit-System beschreibt die zeitliche Kopplung von bestimmten Gebieten mit bestimmten Aktivitäten bei Tieren (vgl. Hediger, 1966). Studien hierzu wurden bei Giraffen meist bei wildlebenden Individuen gemacht (Leuthold & Leuthold, 1978; Owen-Smith, 1988; Du Toit, 1990; Grant, Chapman, & Richardson, 1992). Bekannt ist, dass Pfade zum Erreichen verschiedener Gebiete und Sozialpräferenzen der Tiere untereinander die räumliche Nutzung mitbestimmen (Fennessy, 2009; Carter, Seddon, Frere, Carter, & Goldizen, 2013). In einigen Studien wurde auch ein Effekt von „äußeren“ Faktoren, wie den Besuchern oder Wetterbedingungen auf die räumliche Gehege-Nutzung von Zootieren nachgewiesen (Stoinski, Hoff, & Maple, 2001; Brown, 2012).

Angenommen wurde, dass die Tiere Pfade in ihrem Gehege anlegen und sich die Raumnutzung der Individuen nicht grundsätzlich unterscheidet sowie, dass untersuchte „äußere“ Faktoren die Raumnutzung der Tiere ändern und diese die meiste Zeit in die Fressaktivität investieren.

Material und Methoden

Untersucht wurden fünf Giraffen, ein Bulle, drei Weibchen und ein Kalb.

Es wurde ein Gitternetz mit 10 m Seitenlänge auf den Außen-Gehege-Grundriss der Giraffen-Anlage gelegt. Dessen Eckpunkte wurden durch farbige Steine markiert.

Datengrundlage für die Hypothese, dass die Tiere Pfade anlegen, waren Fokus-Tierbeobachtungen (08.09.14 – 21.10.14). Täglich wurde nur ein Tier beobachtet (insg. dreimal; max. 7 x 30 min/Tag). Alle 30 Sekunden wurde notiert, in welchem Planquadrat sich dieses aufhielt und welches länger andauernde Verhalten („State“, mind. fünf Sekunden lang) es zeigte (Fressen, Ruhen, Lokomotion oder „Sonstiges Verhalten“). Zur genaueren Ermittlung des Aufenthaltsortes eines Fokustieres wurde bestimmt, auf welchen von vier Teilflächen (je 5 m x 5 m) eines Planquadrats sich dieses jeweils aufhielt. Basis für weitere Hypothesen („Die Raumnutzung der Tiere ist identisch“, „Äußere Faktoren ändern die Raumnutzung“ und „Die Tiere investieren die meiste Zeit in die Fressaktivität“) waren Datenaufnahmen mit Hilfe der Scan-Sampling-Methode (02.07.14 – 22.08.14). Die Giraffen wurden dabei pro Tag mindestens fünf Stunden beobachtet. Innerhalb von einer Minute wurde versucht, Aufenthaltsorte (Planquadrate; 10 m Seitenlänge,) und Verhalten (vgl. Fokus-Tier-Beobachtungen) aller Tiere zu ermitteln. Hierbei wurde nicht bestimmt, auf welchen Teilflächen der Planquadrate sich die Tiere aufhielten. Mittlere Besucherzahlen pro Tag wurden vom 22.07.14 bis zum 22.08.14 aufgenommen. Die Wetterdaten wurden der Wetterstation Münster / Osnabrück entnommen (Deutscher Wetterdienst, 2014; Zeitraum:

02.07.14 bis 22.08.14). Registriert wurden Temperatur, Niederschlag und Bedeckungsgrad pro Tag (Mittelwerte).

Planquadrate und Teilflächen (10 m bzw. 5 m Seitenlänge) wurden auf dem Gehege-Grundriss je nach Nutzungsintensität unterschiedlich eingefärbt. Es wurden Karten für je ein Tier bzw. eine Karte zur Darstellung der mittleren Flächennutzung angefertigt (alle Giraffen). Daneben wurde die Gleichmäßigkeit der Gehege-Nutzung je Giraffe untersucht und die Intensität der Nutzung besuchernaher Zonen (SPI-Berechnungen, vgl. [Dickens, 1955](#)). Mögliche Zusammenhänge zwischen SPI-Werten und den Zonennutzungen wurden mit dem Spearman-Rangkorrelationskoeffizient überprüft. Der SPI beschreibt, wie gleichmäßig der einem Tier zur Verfügung gestellte Raum genutzt wird ([Plowman, 2003](#)). Er kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen (0: Teilflächen des Raums werden gleichmäßig genutzt, 1: nur eine Teilfläche wird genutzt).

$$\text{Formel SPI}^1 : \frac{M(n_b - n_a) + (F_a - F_b)}{2(N - M)}$$

„Äußere“ Faktoren und die Raumnutzung der Giraffen wurden auf Zusammenhänge hin durch Spearman-Korrelationen (r_s), Mann-Whitney-U-Test / Wilcoxon-Wilcox-Test getestet. Der zeitliche Aufwand für die Aktivitäten wurde je Giraffe mit dem Friedman-Test überprüft. Für nähere Informationen zu den statistischen Tests siehe [Kanji \(2006\)](#).

Ergebnisse

Pfadnutzung

Im West-Areal wurden die meisten Flächen frequentiert ([Abb. 1](#)). Ausnahmen bilden einige Flächen in der Nähe des Teichs oder an Gebüsch. Im Gang-Areal wurde hauptsächlich am nördlichen Zaun entlang gelaufen. Im Ost-Areal wurden vor allem Flächen entlang der Futterstellen und der Steinmauer in nordöstlicher Richtung frequentiert.

Raumnutzung

Die SPI-Werte von Weibchen und Kalb liegen näher beieinander als im Vergleich zum Bullen ([Abb. 2](#)). Die Raumnutzung der Tiere veränderte sich durch ansteigende Besucherzahlen nicht (Besucherzahlen vs. Median-SPI-Werte: $r_s = -0.148$, $p = 0.523$). Daneben tendierten die Giraffen bei erhöhten Temperaturen dazu zwei besuchernahe Zonen aufzusuchen (Temp. vs. Median-Zonennutzung: $r_s = 0.347$, $p = 0.056$).

¹) N: Gesamtanzahl an Beobachtungen in allen Zonen, M: Mittlere Anzahl an Beobachtungen per Zone, n_b : Anzahl an Zonen mit Beobachtungen $< M$, n_a : Anzahl an Zonen mit Beobachtungen $> M$, F_a : Gesamtanzahl an Beobachtungen in allen Zonen mit Beobachtungen $> M$, F_b : Gesamtanzahl an Beobachtungen in allen Zonen mit Beobachtungen $< M$.

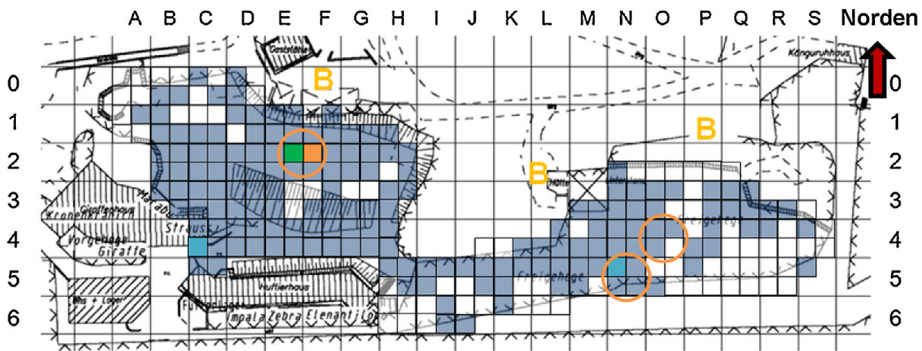


Abb. 1. Fokustierbeobachtungen – Mittlere Flächennutzung aller Giraffen (Beobachtungszeitraum: 08.09.14 bis 21.10.14). Datenpunkte je Fläche (Kästchen) gemittelt für alle Tiere.

Legende: Flächenfarbe in Abhängigkeit von Datenpunkten



B: Besucher; **○** : Futterstelle

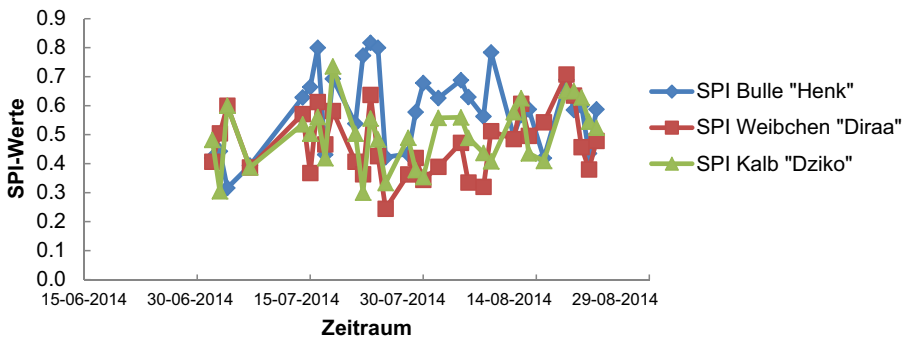


Abb. 2. Verlauf von SPI-Werten ausgewählter Giraffen über Zeit. Dargestellt sind die Werte von Bulle, Muttertier und Kalb. Beobachtungszeitraum: 02.07.2014 bis 22.08.2014.

Diskussion

Die Pfade dienen der Hindernis-Umgehung, Energieeinsparung (vgl. [Hediger, 1967](#)) sowie dem Zugang zu Futter, wie z. B. Luzerne, Laub und Gras (vgl. [Owen-Smith, 1988](#) und [Seeber, Ndlovu, Duncan, & Ganswind, 2012](#)).

Die SPI-Werte von Weibchen und Kalb liegen über die Zeit näher beieinander als im Vergleich zum Bullen. Das Sozialsystem der weiblichen Giraffen untereinander bewirkt, dass diese eine ähnliche Raumnutzung besitzen ([Rose, 2012; Carter et al., 2013](#)). Hierzu tragen Verwandtschaften innerhalb der Giraffen-Gruppe sowie relativ große Alterunterschiede in der Gruppe bei ([Bercovitch & Berry, 2012; Carter et al., 2013](#)). Die räumliche Nähe des Kalbs zu den Weibchen entsteht durch die Bildung einer Art einer „Krippe“ ([Bercovitch &](#)

Berry, 2012). Ebenso entsteht Nähe zwischen Kalb und Weibchen, indem das Kalb seine Gruppe aufsucht (Rose, 2011). Bullen hingegen sind Einzelgänger (Owen-Smith, 1988; Saito & Gen'Ichildani, 2011). Jedoch sucht der Bulle aktiv nach fruchtbaren Weibchen auf der Anlage (Schöner, 1971). An einigen Tagen ist die Raumnutzung ähnlich der der Weibchen (vgl. Abb. 2). Dies erklärt sich durch das zum Teil gemeinsame Fressen mit den Weibchen an den Futterstellen.

Die Raumnutzung der Tiere, gemessen anhand des Median-SPI-Werts, korrelierte nicht-signifikant mit ansteigenden Besucherzahlen ($r_s = -0.148$ und $p = 0.523$). Dies ist möglicherweise auf eine Gewöhnung der Giraffen an die Besucher zurückzuführen (Hosey, 2000). Daneben tendierten die Giraffen (Median-SPI-Werte) bei erhöhten Temperaturen dazu, zwei besuchernahe Zonen aufzusuchen ($r_s = 0.347$ und $p = 0.056$). Diese Zonen zeichnen sich durch wenig Vegetation und Schatten aus. Die Giraffen könnten sich dort aufgehalten haben, um Stoffwechselenergie zu sparen. Die Temperaturen in genannten Zonen lagen wahrscheinlich näher an der eigenen Körpertemperatur.

Es wurde bestätigt, dass die Fressaktivität die Hauptaktivität war. Der zeitliche Aufwand für verschiedene Aktivitäten unterschied sich im Vergleich zur Literatur nicht zwischen Geschlecht und Alter (vgl. Dagg & Foster, 1976; Fennessy, 2006). Durch die räumliche Nähe zu den Weibchen, muss der Bulle weniger nach Ihnen „suchen“. Ihm bleibt mehr Zeit für die Fressaktivität, im Gegensatz zu wildlebenden Männchen (vgl. Pellew, 1984). Das laktierende und schwangere Weibchen Diraa wurde im Stall mit extra energiereicher Nahrung versorgt. Deshalb fraß sie im Gehege vermutlich „nur“ genauso lange wie die anderen Giraffen. Im Gegensatz hierzu hätte Diraa in der Wildnis mehr Zeit in die Nahrungssuche investiert als die anderen Tiere (vgl. Owen-Smith, 1988).

Im Hinblick auf strukturelle Veränderungen der Anlage kann nach Abschluss der Studie geraten werden, Bodenbelag zum Zweck des Hufabriebs entlang des westlichen Grün-Areals, des Huftierhauses (West-Areal), des nördlichen Gang-Areals sowie im Osten entlang der Steinmauer aufzubringen. Organisches Substrat zwecks Begrünung des Geheges sollte entlang des Teichs (West-Areal), des südlichen Gang-Areals und im Süd-Osten aufgetragen werden.

Zusammenfassung

In dieser Studie sollte das Raum-Zeit-System und eine mögliche Pfad-Nutzung von Giraffen (*Giraffa camelopardalis*) im Zoo Osnabrück untersucht werden. Betrachtet wurden ein Bulle, drei Weibchen und ein Kalb. Mögliche Zusammenhänge zwischen externen Faktoren und der räumlichen Nutzung des Geheges durch die Tiere sollten aufgedeckt werden. Ebenso sollten die Ergebnisse der Umgestaltung und Optimierung des Giraffen-Außengeheges dienen.

Die Daten wurden im Juli / August 2014 aufgenommen (ca. 170 Beobachtungstunden, > 2000 Scan-Punkte). Die Tiere wurden mit Hilfe der Scan-sampling-Methode observiert. Für die Datenaufnahme zur Pfadnutzung wurden die Tiere jeweils einzeln beobachtet (ca. 45 Beob.-Std., > 5100 aufgenommene Scan-Punkte).

Den Ergebnissen nach nutzen die Tiere Pfade. Einige Pfade scheinen Futterplätze miteinander zu verbinden und energiesparend angelegt zu sein. Die räumliche Nutzung unter den

Weibchen (und dem Kalb) ist ähnlich und unterscheidet sich von der des Bullens. Die Organisation der Weibchen in Gruppen und ihre sozialen Präferenzen bewirken ihre räumliche Nähe zu einander. Der Einfluss von Besucherzahlen und des Wetters auf die Raumnutzung konnte nicht völlig geklärt werden. Fragwürdig bleibt, warum die Tiere tendenziell zwei besuchernahe Zonen bei erhöhten Temperaturen frequentierten. Die meiste Zeit wurde in die Fressaktivität investiert.

Literatur

- Bercovitch, F. B., & Berry, P. S. (2012). Herd composition, kinship and fission-fusion social dynamics among wild giraffe. *African Journal of Ecology*, 51, 206–216.
- Brown, W. (2012). Human visitation, temperature, and their effects of upon chimpanzee (*Pan troglodytes*) spatial distribution and behaviour at the Detroit Zoo. Bachelor-Arbeit.
- Carter, K. D., Seddon, J. M., Frere, C. H., Carter, J. K., & Goldizen, A. W. (2013). Fission-fusion dynamics in wild giraffes may be driven by kinship, spatial overlap and individual social preferences. *Animal Behaviour*, 85, 385–394.
- Dagg, A. I., & Foster, J. B. (1976). *The Giraffe: Its Biology, Behaviour and Ecology*. New York: Van Nostrand Reinhold Publishers.
- Deutscher Wetterdienst (2014). Online im Internet: URL: http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_windowLabel=T82002&_urlType=action&_pageLabel=_dwdwww.klima_umwelt.klimadaten_deutschland (Stand: 29. Januar 2015).
- Dickens, M. (1955). A statistical formula to quantify the “spread of participation” in group discussion. *Speech Monographs*, 22, 28–31.
- Du Toit, J. (1990). Home range- body mass relations: a field study on African browsing ruminants. *Oecologica*, 85, 301–303.
- Fennessy, J. (2006). Ecology of the desert-dwelling giraffe *G. c. angolensis*. PhD Thesis Abstract. *Giraffa*, 1, 2–4.
- Fennessy, J. (2009). Home range and seasonal movements of *Giraffa camelopardalis angolensis* in the northern Namib Desert. *African Journal of Ecology*, 47, 318–327.
- Grant, J. W., Chapman, C. A., & Richardson, K. S. (1992). Defended versus undefended home range size of carnivores, ungulates and primates. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 31, 149–161.
- Hediger, H. (1966). *Zoologische Gärten der Welt*. Frankfurt am Main: Umschau Verlag, Innsbruck: Pinguin-Verlag.
- Hediger, H. (1967). *Die Straßen der Tiere*. Braunschweig: Friedr. Vieweg und Sohn GmbH.
- Hosey, G. R. (2000). Zoo animals and their human audiences: what is the visitor effect? *Animal Welfare*, 9, 343–357.
- Kanji, G. K. (2006). *100 statistical tests* (3rd ed.). London: SAGE Publications.
- Leuthold, B. M., & Leuthold, W. (1978). Daytime activity patterns of genet and giraffes in Tsavo National Park, Kenya. *East African Wildlife Journal*, 16, 231–243.
- Owen-Smith, R. N. (1988). *Megaherbivores – The influence of very large body size on ecology*. Cambridge, New York, Oakleigh: Cambridge University Press.
- Pellew, R. A. (1984). Food Consumption and Energy Budgets of the Giraffe. *Journal of Applied Ecology*, 21, 141–159.
- Plowman, A. (2003). A note on a modification of the spread of participation index allowing unequal zones. *Applied Animal Behaviour*, 83, 331–336.
- Rose, P. (2011). Knowsley Safari Park 40th Birthday Lecture: “All about giraffes”. *Giraffa*, 5, 8–11.
- Rose, P. (2012). Investigations in the social behaviour of captive giraffe; what do the animals tell us about their life in the zoo? *Giraffa*, 6, 33.
- Saito, M., & Gen’Ichildani. (2011). The giraffes in the Katavi National Park, Tanzania- Social preference for group formation and social behaviours. *Giraffa*, 5, 30.
- Schöner, T. T. (1971). Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecological Systems*, 11, 369–404.
- Seeber, P. A., Ndlovu, H. T., Duncan, P., & Ganswind, A. (2012). Grazing behaviour of the giraffe in Hwange National Park, Zimbabwe. *African Journal of Ecology*, 50, 247–250.
- Stoinski, T., Hoff, M., & Maple, T. (2001). The effect of structural preferences, temperature, and social factors on visibility in Western Lowland Gorillas. *Environment and Behaviour*, 34, 493–507.