

## Seasonal changes in day-light intensity as a potential zeitgeber of circannual rhythms in equatorial Stonechats

Eberhard Gwinner and Alexander Scheuerlein

Forschungsstelle für Ornithologie der Max-Planck-Gesellschaft, Von-der-Tannstr. 3-7,  
D-82346 Andechs, Germany

### Summary

The annual rhythms of reproduction and molt of equatorial Stonechats in East Africa (*Saxicola torquata axillaris*) are controlled by an endogenous circannual rhythmicity. This has been demonstrated in previous experiments in which birds from Africa were kept in a seasonally constant environment: the annual cycles of gonadal size and molt were found to persist for up to 10 years. Since in such constant environmental conditions the period of the rhythms tended to deviate from 12 months, we postulate that seasonally changing factors in the normal environment of these birds normally synchronize the rhythms with the natural year. In the present study we examined the possibility that annual variations in daytime light intensity that occur as a result of changing cloud cover associated with the dry and rainy seasons may provide a circannual zeitgeber. An experimental group consisting of 6 male Stonechats was kept for 25 months in a light-dark cycle in which the light period had a constant duration of 12.5 hours and an intensity alternating between high and low in a 300-day rhythm. Changes in testicular size and molt of these birds were compared with those of a control group of 6 birds that were exposed to the same photoperiod but with bright daylight throughout the experiment. In the control group, only one bird went through 2 testicular cycles and two birds went through one cycle. All these birds showed a molt rhythm, but periods were highly variable among individuals. In contrast, all experimental birds went through two testicular cycles and exhibited rather synchronous molt rhythms (Fig. 1). These findings support the hypothesis that changing light intensity during daytime may provide synchronizing stimuli for circannual rhythms. Nevertheless, premature conclusions should be avoided; possible shortcomings of the experiment are discussed.

**Key words:** seasonal synchronization, light-intensity, *Saxicola torquata*

### Zusammenfassung

#### Saisonale Änderungen der Tageslicht-Intensität als potentieller Zeitgeber circannualer Rhythmen bei tropischen Schwarzkehlchen

Die Jahresrhythmik der Fortpflanzung und der Mauser äquatorialer Schwarzkehlchen aus Ost-Afrika (*Saxicola torquata axillaris*) werden von einer endogenen circannualen Rhythmik kontrolliert. Dies zeigten frühere Versuche, in denen nachgewiesen wurde, daß die Rhythmik der Gonadengröße und der Mauser auch bei solchen Vögeln fortbestand, die über mindestens 10 Jahre in einer konstanten Umwelt lebten. Die Periode dieser Rhythmik wich unter solchen konstanten Versuchsbedingungen allerdings von 12 Monaten ab, was impliziert, daß es in der natürlichen Umwelt der Schwarzkehlchen jahresperiodisch schwankende Umweltfaktoren gibt, die die endogenen Rhythmen mit dem astronomischen Jahr synchronisieren. In der vorliegenden Arbeit untersuchten wir die Möglichkeit, daß jahresperiodische Änderungen der Tageslicht-Intensität, wie sie als Folge von Bewölkungsänderungen mit dem Wechsel zwischen Regen – und Trockenzeiten auftreten, einen solchen Zeitgeber darstellen. Eine Versuchsgruppe von 6 männlichen Schwarzkehlchen wurde 25 Monate lang in einer konstanten äquatorialen Photoperiode von 12,25 Stunden gehalten, in der die Tageslicht Intensität in einem 300-tägigen Rhythmus zwischen einer Phase mit hoher Lichtintensität und einer Phase mit niedriger Lichtintensität abwechselte. Die Zyklen der Hodengröße und der Mauser dieser Vögel wurden mit denen von 6 Kontrollvögeln verglichen, die 25 Monate lang unter derselben Photoperiode