

## Leben im ewigen Eis - Anpassung an einen aquatischen Extrembiotop am Beispiel von Gletscher-Collembolen \*

von Gerhard Eisenbeis, Erwin Meyer und Michael Maixner

Vier gletscherbewohnende Collembolenarten des Rotmoos- und des Gaisberggletschers in den Öztaler Alpen bei Obergurgl wurden hinsichtlich ihres Transpirationsverhaltens bei unterschiedlichen Temperaturen und Feuchten untersucht. Ergänzend wurde das Absorptionsverhalten des Ventraltubus gemessen, mit dessen Hilfe die Tiere kompensatorisch Wasserverluste ausgleichen können. Zwei Arten, die lachsrot gefärbte **Onychiurus** 'sp. G' \*\* und die tiefschwarze **Isotoma** 'sp. G' \*\* leben in ca. 2500 m Höhe im zentralen Bereich der Gletscher an der Unterseite größerer Felsbrocken. Die Tiere befanden sich stets unmittelbar auf dem Eis bei Temperaturen geringfügig unter 0°C. Die beiden anderen Arten wurden bevorzugt im unteren Abschnitt der Gletscher gefunden, entweder in Altfirnfeldern die grünlichschwarze **Isotomurus palliceps** (Uzel, 1891) mit hellen Extremitäten, oder an der Unterseite von Geröll über Toteis und im Bereich der Randmoräne **Entomobrya** sp. von gelb-

---

\* Unterstützt aus Mitteln der Feldbauschstiftung Mainz

\*\* In Anlehnung an ZETTEL/Bern wird 'sp. G' gebraucht im Sinne von 'spezies Gletscher', bis die taxonomische Zugehörigkeit geklärt ist.

lich-brauner Grundfarbe mit dunklen Pigmentierungen. Hier ergaben die mikroklimatischen Messungen, daß die Firncollembolen bei Temperaturen geringfügig über 0°C leben, während in den Mikrohabitaten von **Entomobrya** sp. Temperaturen bereits um 8°C registriert wurden.

Die transpirationsbedingten Wasserverluste wurden mit einer registrierenden Ultramikrowaage gemessen. Die Raten wurden als prozentuale Abnahme der in den Tieren befindlichen initialen Wassermasse  $m_0$  berechnet:  $-\Delta m_0 \text{ \%}/h$ . Die den

zentralen Teil der Gletscher bewohnenden Arten, **Onychiurus** 'sp. G' und **Isotoma** 'sp. G', zeigten die höchsten Verlustraten mit -374 bzw. -281 %/h bei 0 % r.h./22°C. Größenordnungsgemäß sind dies Werte, wie sie auch für euedaphisch lebende **Onychiurus** (-325 %/h) aus Buchenwäldern bzw. für die auf der Wasseroberfläche von Kleingewässern lebende **Sminthurides aquaticus** Bourl. (-276 %/h) bestimmt wurden. Daraus ergibt sich die Konsequenz, daß diese Collembolen nur wenige Minuten in vollkommen trockener Luft überleben können und als extrem hygrische Formen einzustufen sind. Hingegen erweisen sich die genannten Gletscherrandarten schon als wesentlich toleranter gegenüber Trockenheit. Die entsprechenden Raten betragen für **I. palliceps** -83 %/h und für **Entomobrya** sp. -26 %/h. Damit korrespondieren auch unterschiedliche Werte für die kutikuläre Permeabilität für Wasser. Für **Onychiurus** "sp. G" liegen die Raten zwischen 400

und  $800 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \times h \times 0.133 \text{ kPa}$  und für **Entomo-**

**brya** sp. zwischen  $70$  und  $100 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \times h \times 0,133 \text{ kPa}$ . Dies unterstreicht, daß die Trockenresistenz der Gletscherrandarten um etwa eine Größenordnung verbessert ist. Die Absorptionsraten des Ventraltubus für die Wasseraufnahme aus einem befeuchteten Filterpapier ergaben folgende Werte: **Isotoma** 'sp. G' absorbierte mit ca.

+ 20 %/h, während **I. palliceps** seine Wassermasse mit Raten von +60 bis +80 %/h auffüllte. Die Wassertemperatur betrug dabei 2°C.

Dies macht deutlich, daß die Gletscherrandarten auch hinsichtlich der Fähigkeit, Wasserverluste mit Hilfe des Ventraltubus zu kompensieren, gegenüber den reinen Eisbewohnern aus dem Gletscherkernbereich im Vorteil sind. Unterschiede zwischen den beiden ökologischen Gruppen ergaben sich auch hinsichtlich des Wassergehaltes. Die Collembolen aus dem Zentralbereich besitzen einen signifikant niedrigeren Wassergehalt (**Isotoma** 'sp. G' 64,7 %, **Onychiurus** 'sp. G' 63,9 %) gegenüber den Randarten (**I. palliceps** 79,1 %, **Entomobrya** sp. 80,4 %). Hierdurch gewinnen die permanent im bzw. auf dem Eis lebenden Collembolen möglicherweise einen Anpassungsvorteil hinsichtlich der Kälteanpassung. Unterstützt wird diese Ansicht durch Akklimierungsversuche mit der Collembolenart **Folsomia candida**. An 5 bzw. 10°C akklimierte Individuen unterscheiden sich mit 62,9 und 62,7 % Wassergehalt signifikant von an 18 bzw. 22°C warmakklimierten Tieren mit einem Wassergehalt von 69,3 bzw. 70,0 %.

PD Dr. Gerhard Eisenbeis und Michael Maixner  
Institut für Zoologie  
der Universität  
Saarstr. 21  
D-6500 Mainz

Doz. Dr. Erwin Meyer  
Institut für Zoologie  
der Universität  
Technikerstr. 25  
A-6020 Innsbruck

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [1988](#)

Autor(en)/Author(s): Eisenbeis Gerhard, Meyer Erwin, Maixner Michael

Artikel/Article: [Leben im ewigen Eis - Anpassung an einen aquatischen Extrembiotop am Beispiel von Gletscher-Collembolen 75-77](#)