



Doctoral Thesis

Untersuchungen zu Missbildungserscheinungen an Wanzen (Heteroptera): Erscheinungsformen, Häufigkeit und Bezug zu Schweizer Kernkraftanlagen

Author(s):

Jenny, Johannes

Publication Date:

1993

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000922358> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

23. Dez. 1993

Diss. ETH Nr. 10342

**Untersuchungen zu Missbildungserscheinungen
an Wanzen (Heteroptera): Erscheinungsformen, Häufigkeit
und Bezug zu Schweizer Kernkraftanlagen**

Abhandlung
Zur Erlangung des Titels

Doktor der Naturwissenschaften

der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

Johannes Jenny
Dipl. zool. Universität Zürich
geboren den 3. Januar 1960
von Basel und Münchenstein BS/BL



Angenommen auf Antrag von:
Prof. Dr. G. Benz, Referent
Prof. Dr. F. E. Würgler, Korreferent

G. Benz

Zusammenfassung

Ausgangsbasis für diese Arbeit waren die Darstellungen von Insekten mit Missbildungen der wissenschaftlichen Zeichnerin Cornelia Hesse-Honegger und ihr Verdacht, dass die Deformationen durch radioaktive Niedrigstrahlung verursacht werden könnten.

Adulte Insekten gelten als äusserst resistent gegenüber radioaktiver Strahlung. Frühe Stadien können hingegen weit empfindlicher sein. So stufen SCHWEIZER & CORDT-RIEHLE (1991) aufgrund ihrer Arbeit mit *Drosophila*-Larven ihr Versuchssystem als hochempfindlich für zytogenetische Strahlungseffekte ein. Vor diesem Hintergrund scheinen Missbildungen als Folge von langeinwirkender Niedrigstrahlung nicht ausgeschlossen.

Die vorliegende Arbeit soll ein Beitrag zur Beurteilung des Einflusses der Immissionen von Kernreaktoren auf die Missbildungshäufigkeit bei Heteropteren sein. Folgende Arten wurden untersucht: *Pyrrhocoris apterus* (L.), *Lygaeus saxatilis* (SCOP.), *Coptosoma scutellatum* GEOFFROY, *Graphosoma lineatum* (L.), *Nezara viridula* (L.), *Rhaphigaster nebulosa* (PODA) und *Coreus marginatus* (L.).

Missbildungsformen und Missbildungsraten von Wanzenpopulationen aus der Nähe von Quellen künstlicher Radioaktivität und solchen von Kontrollstandorten werden miteinander und mit Befunden aus der Literatur von vor 1940 verglichen.

Befriedigende, ältere Angaben zur Häufigkeit teratologischer Erscheinungen bei Heteropteren fehlen. Die Missbildungsraten des in dieser Arbeit untersuchten Materials, erweisen sich mit 10 bis 30 % als erstaunlich hoch. Die vorliegenden Daten geben jedoch keine Hinweise auf eine erhöhte Missbildungsrate in der Nähe von Schweizer Kernreaktoren im Vergleich zu entfernten Gebieten. Sie schwanken allerdings in weiten Grenzen von Art zu Art, von Population zu Population, im Verlaufe des Jahres und von Jahr zu Jahr. Die höchsten Werte wurden in Populationen von *Pyrrhocoris apterus* (L.) unter Linden in Städten ermittelt.

Keiner der verschiedenen Missbildungstypen ist auf eine bestimmte geo-

graphische Region beschränkt. Alle Formen wurden in der Literatur aus der Zeit vor den ersten technischen Anwendungen der Kernenergie, einige in vorindustrieller Zeit bereits beschrieben.

Die Missbildungsrate nimmt vom ersten Larvenstadium bis zum Imaginalstadium zu. In zwei diesbezüglich untersuchten Wildpopulationen von *P. apterus* konnten keine Missbildungen beim ersten Larvenstadium festgestellt werden. Die Untersuchung frisch geschlüpfter Zuchtlarven ergab einen sehr geringen Prozentsatz an Tieren mit Missbildungen (1-2%). Damit ist der Anteil vererbter Missbildungen vermutlich sehr gering. Nahezu alle morphologischen Abweichungen dürften während der Larvalentwicklung erworben werden.

Mechanische Verletzungen sind häufig. Einzelne Missbildungen der Imago, besonders diejenigen der Antennen und Beine, lassen sich bei *P. apterus* durch mechanische Beschädigung verschiedener Larvenstadien künstlich provozieren.

Zwei Exemplare dieser Art wurden gefunden, denen ein in das Integument verbissener Ameisenkopf anhaftete. Während den Häutungen werden Feuerwanzen häufig durch Artgenossen angestochen. Diese Verletzungen führen zur Nekrose von Teilen der betroffenen Körperpartie und schliesslich zu missbildungsähnlichen Strukturen. Die sehr häufig vorkommenden parasitären Milben, aber auch Nematoden und andere Parasiten, könnten eine gewisse Rolle spielen. Missbildungen als Folge von Parasitenbefall bei Ameisen hat KUTTER (1958) nachgewiesen.

Summary

Illustrations of malformed insects by the scientific illustrator Cornelia Hesse-Honegger and her suspicion that low level ionising radiation caused these teratological deformations led to this study.

Adult insects seem to be very resistant to radiation, but early stages can be sensitiv. SCHWEIZER & CORT-RIEHLE (1991) classify their testing system with *Drosophila* larvae as very sensitiv to cytogenetic radiation effects. Thus, malformations due to continued low doses of radiation cannot be excluded.

This study should help to evaluate the influence of nuclear plant emissions

on the frequency of malformations in Heteroptera. The following species were investigated: *Pyrrhocoris apterus* (L.), *Lygaeus saxatilis* (Scop.), *Coptosoma scutellatum* GEOFFROY, *Graphosoma lineatum* (L.), *Nezara viridula* (L.), *Rhaphigaster nebulosa* (PODA) and *Coreus marginatus* (L.). The different types and rates of malformations of bugs collected near sources of artificial radioactivity were compared with data from control populations and from literature published before 1940.

Satisfactory old data on the frequency of teratological phenomena were not found. The rate of malformations of the material analysed in this study are astonishingly high (10 to 30 %). However, no signs were found that malformations are more frequent near Swiss nuclear plants. The rate of malformations varies greatly between species, between populations, during development from the egg to the imago, and in a single population throughout the year and between years. The highest values were found in populations of *Pyrrhocoris apterus* (L.) under lime-trees in urban areas.

None of the different types of malformations is restricted to a distinct geographical area. All forms are found described in literature dating prior to the first industrial application of nuclear energie.

The rate of malformations increases during development from the egg to the adult stage. In two wild populations of *P. apterus* examined, no malformed first instar specimens were found, and only very few of freshly hatched larvae from a culture were malformed (1-2%). So the percentage of hereditary malformations is probably low. Nearly all morphological aberrations are acquired during the larval development.

Mechanical injuries are frequent. Amputation of parts of the legs or of the antennae of young *Pyrrhocoris* larvae in experiments results in regenerations that are very similar to malformations found in wild populations.

Two bugs were found with the head of an ant still attached by its mandibles. During ecdysis *Pyrrhocoris* is often attacked by other bugs. This leaves a necrotic zone that leads to an aberrant form of the region concerned. Parasites such as nematodes and mites, that are very frequent, could also play an important role. KUTTER (1958) showed that parasites can cause malformations in ants.