

## Abstract zur Diplomarbeit

Fachgebiet: Physik / Optik  
Name: Korallus, Christina  
Thema: **Besonderheiten in der Natur vorkommender Tieraugen und daraus abgeleitete Vorschläge zur Gestaltung verschiedener optischer Komponenten für technische Anwendungen**  
Jahr: 2006  
Betreuer: Frau Dr. rer. nat. C. Wicher, Fachhochschule Jena  
Frau Franziska Kley, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik, Firma Hella KGaA Hueck & Co

### **Ziel**

Natur und Technik weisen in vielen Bereichen Parallelen auf. Das Wissensgebiet der Bionik zeigt, dass die Problemlösungen der Natur in den meisten Fällen besser optimiert sind, als technische Verwirklichungen. Dies gilt auch in Bezug auf optische Systeme. Ziel der vorliegenden Arbeit war es daher, einen umfassenden Überblick über die zahlreichen, in der Natur vorkommenden Tieraugen zu liefern. Aus den Ergebnissen sollten Anregungen für Übertragungsmöglichkeiten auf die Technik, insbesondere die Kamertechnologie, erfolgen.

### **Methoden**

Im Rahmen einer umfassenden Literaturrecherche wurden die Besonderheiten verschiedener Tieraugen zusammengetragen und deren spezifische Funktionen herausgestellt. Daraus ergaben sich erste Ideen für mögliche technische Anwendungen der spezifischen Eigenschaften. Einer der Vorschläge wurde in einem kurzen Experiment verdeutlicht. Die weiteren Ansätze wurden theoretisch beschrieben.

### **Ergebnisse**

Die Ausführungen über die verschiedenen Tieraugen verdeutlichen, welche Vielfalt an optischen Systemen und damit verbundenen Problemlösungen, in der Natur existiert. Unter ihnen finden sich einige Aspekte, die für technische Anwendungen von Nutzen sein können. Dazu gehören der extrem variable Fokussiermechanismus bestimmter Tauchvögel, der statische Fokussiermechanismus des Rochen, die ideale sphärische Augenlinse mit Brechungsindexgradient der meisten Fische und auch die multiplen Spinnenaugen. Aber auch die zahlreichen beschriebenen Besonderheiten, für die noch keine Ansätze für eine technische Verwendbarkeit geliefert wurden, sollen dazu anregen nach ihrem Vorbild konkrete Probleme in technischen Bereichen zu lösen.

### **Schlussfolgerungen**

Aus der vorliegenden Arbeit ist ein Nachschlagewerk entstanden, welches einen umfassenden Überblick über verschiedene, im Tierreich vorkommende, Sehsysteme liefert. Die Vorschläge für technische Anwendungen können als erste Anregungen verstanden werden, deren mögliche Umsetzung in weiteren Arbeiten zu prüfen sein wird.

### **Schlüsselwörter**

Sensorbionik, Tieraugen, natürliche optische Systeme, Linsenaugen, Komplexaugen, Kamera, Fokussiermechanismus, Luneberg-Linse, Brechungsindexgradient, Rundumsicht

## Abstract zur Diplomarbeit

Specific Field: Physics / Optics  
Name: Korallus, Christina  
Diploma Thesis: **Particularities of animal eyes in nature, and from these deduced proposals for the creation of different optical components for technical applications**  
Year: 2006  
Supervising Tutor: Frau Dr. rer. nat. C. Wicher, Fachhochschule Jena  
Frau Franziska Kley, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik, Firma Hella KGaA Hueck & Co

### **Purpose**

Nature and technology have parallels in many ranges. Bionics show, that the solutions the nature gives, are better optimized in most cases than technical realizations. This also applies to optical systems. Therefore, the purpose of the present work was, to give an extensive survey of the numerous animal eyes existing in nature. From the results suggestions for possible transfers to technology, especially cameratechnology, should follow.

### **Methods**

Within the scope of an extensive literature research the special features of different animal eyes and their specific function has been turned out. From the achievements first ideas for possible technical applications resulted. One of the proposals has been elucidated by a short experiment. The others has been described theoretically.

### **Results**

The achievements of the different animal eyes make plain which diversity of optical systems (and problem solutions associated with them) exists in nature. There are several aspects under them, which can be of use for technical applications. These are for example the extremely variable focussing mechanism of some diving birds, the static focussing mechanism of the stingray, the ideal spherical lenses with gradient index of most fishes and the multiple eyes of spiders. But also the numerous features described without appendages for a technical usability, should inspire to solve concrete problems in technical areas.

### **Conclusion**

From the present work a reference book has been arose. It gives an extensive survey of different visual systems which occur in the animal kingdom. The proposals for technical applications can be understood as first stimulus whose possible transfer to technology has to be proved during following works.

### **Keywords**

Sensorbionics, animal eyes, natural optical systems, camera-type eyes, insect eyes, camera, focussing mechanism, Luneberg lens, gradient index, circumferential visibility