

# Photoschaltbare Biomaterialien

## **Auf dem Weg zu optobioelektronischen Systemen**

Ein Vortrag  
von  
Sven Siebler  
und  
Alexander Zulauf

12.12.2003

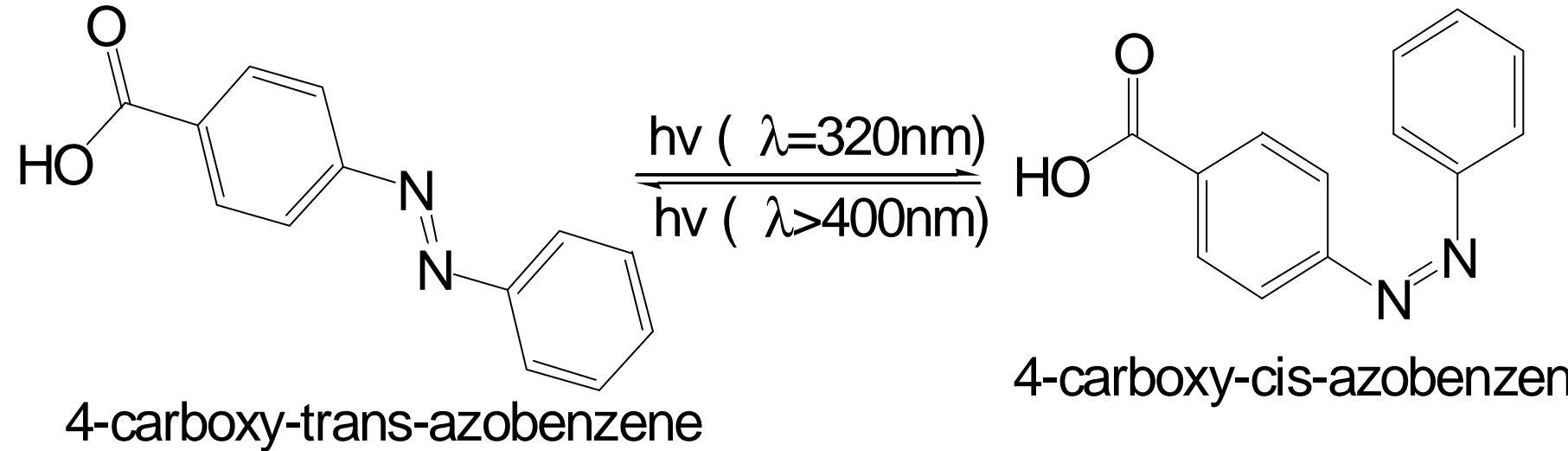
# Übersicht

- Aufbau von photoschaltbaren Biomaterialien
- Anwendungen
- Zusammenfassung

# Aufbau von photoschaltbaren Materialien

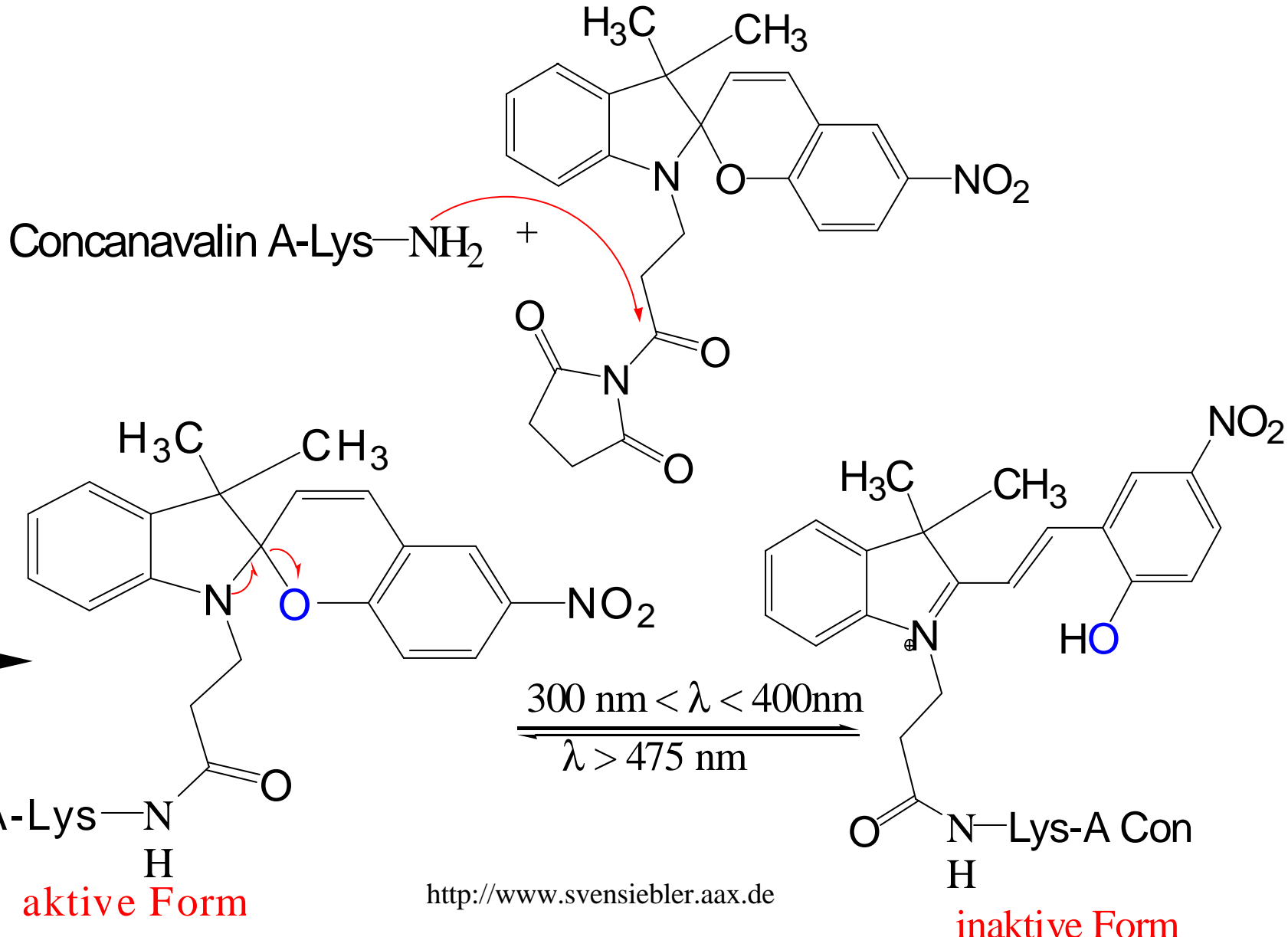
- Biomolekül mit Funktion
  - photoaktives Molekül
  - evtl. Trägermaterial
- photoschaltbares Material
- 
- ```
graph LR; A[Biomolekül mit Funktion] --> D[photoschaltbares Material]; B[photoaktives Molekül] --> D; C[evtl. Trägermaterial] --> D;
```

# Was sind photoaktive Moleküle ?



- Isomerisierbarkeit durch Lichteinwirkung
- Basis für photoschaltbare Moleküle

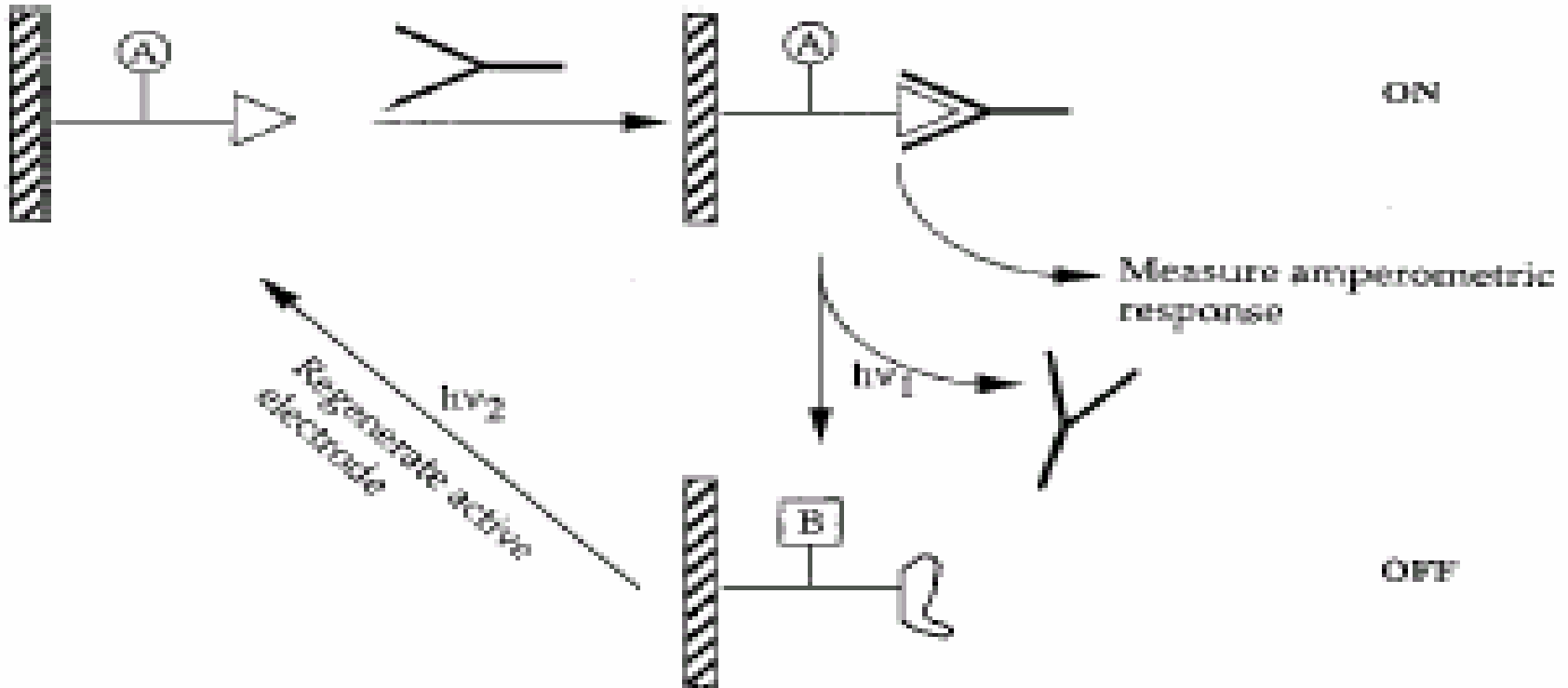
# Aufbau photoschaltbarer Biomoleküle



# Anwendungen

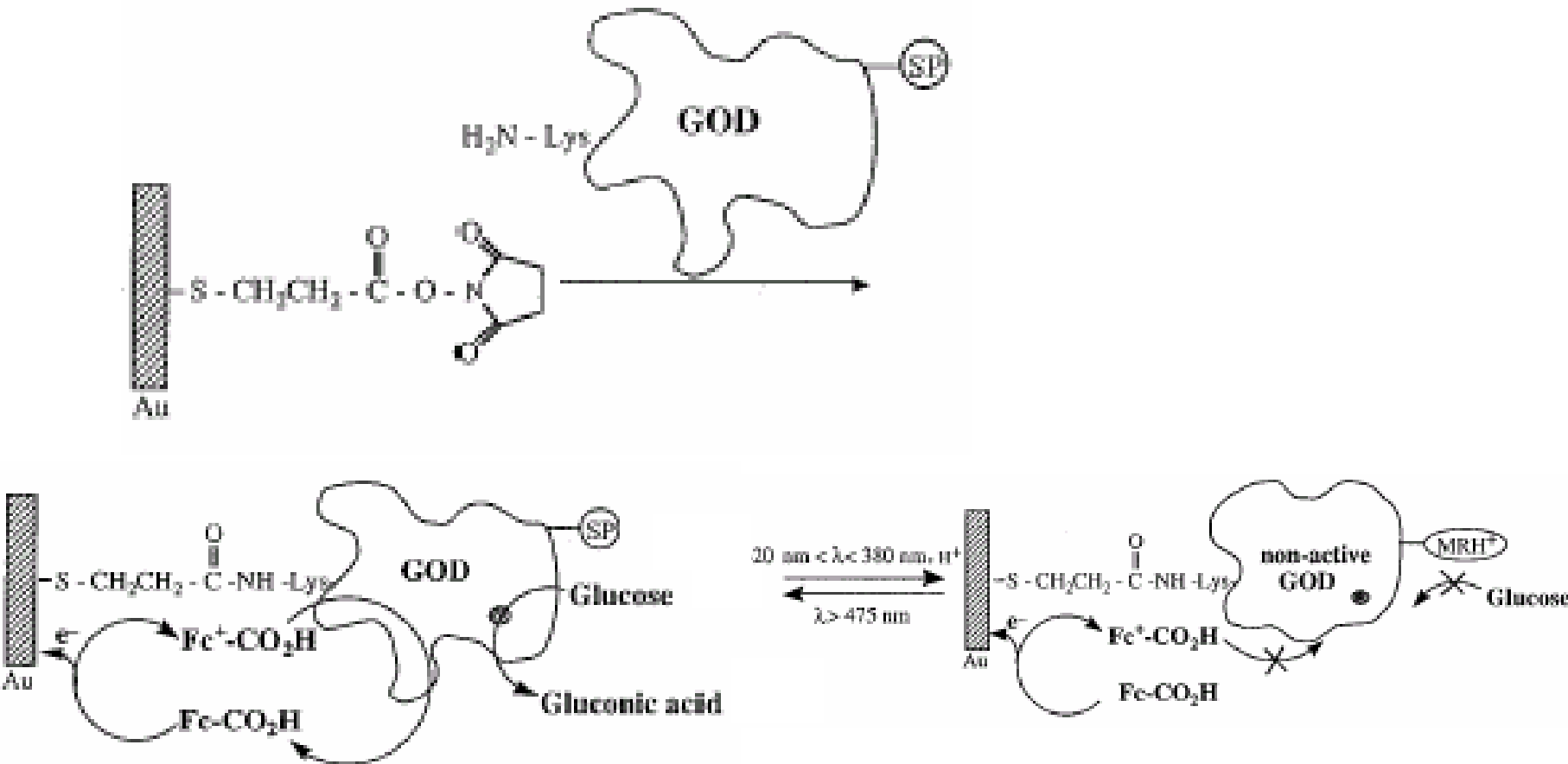
- Biosensoren
  - Medizin -> Immunsensoren
  - Lebensmittelkontrollen -> Substratsensoren
- weitere Anwendungsmöglichkeiten

# Beispiel: Immunsensor

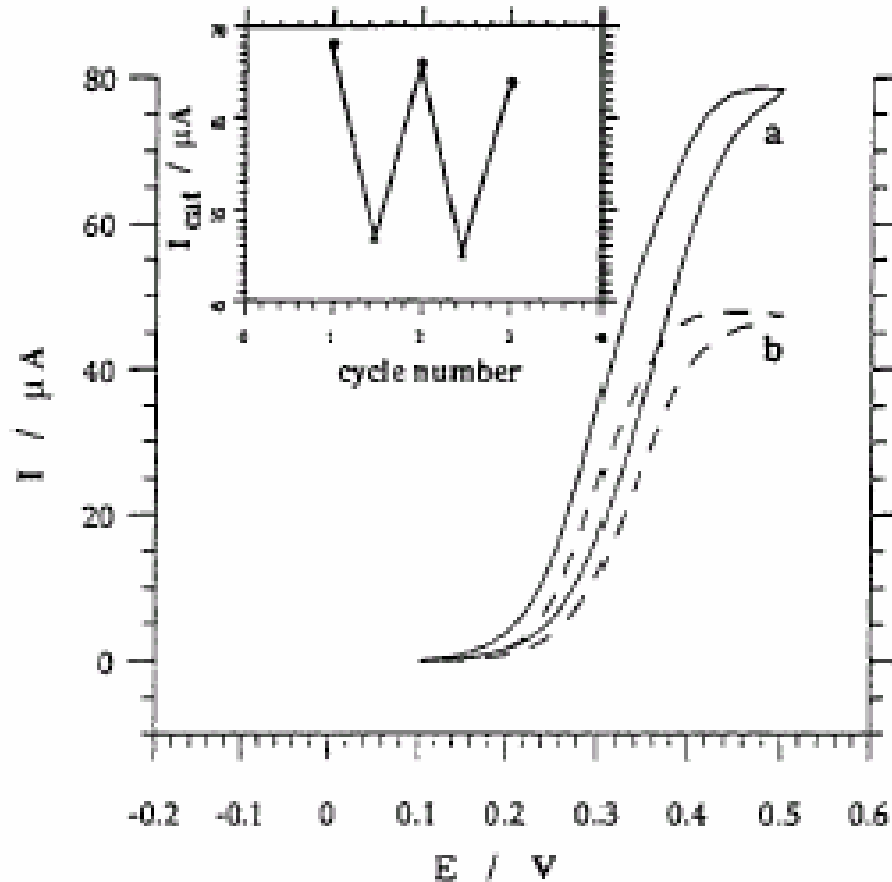


**Schematic assembly of a reversible immunosensor electrode using a photoisomerizable antigen interface.**

# Beispiel: Substratsensor – GOD

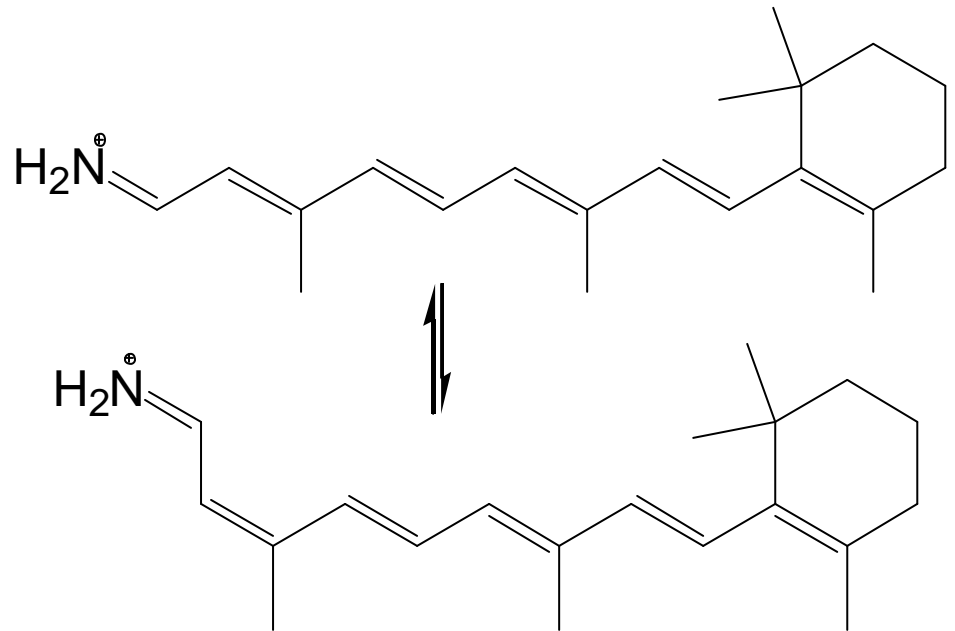


# Strom - Spannungsverlauf



# weitere Anwendungsmöglichkeiten am Beispiel des Bakteriorhodopsins

- Photoelektrizität
- Entsalzung von Meerwasser
- Optische Datenspeicherung



# Zusammenfassung

- Aufbau Biomolekularer Schalter
- Kontrollmöglichkeit von Enzymfunktionen
- Analytik durch Vielzahl von Sensoren möglich

# Literatur

- I. Willner, *Photoswitchable Biomaterials: En route to Optobioelectronic Systems*, Acc. Chem. Res. 30(9), 347-356, **1997**
- I. Willner, *Protein hinges for Bioelectronics*, Nature Biotechnology 19, **2001**
- I. Willner, Eugenii Katz, Andreas Bückmann, *Self-Powered Enzyme-Based Biosensors*, J. Am. Chem. Soc., 123, 10752-10753, **2001**
- I. Kostov, F. Filipow, *Bioelectronics – Status and Prospectives*, Biotechnology Equipment, 13, **1999**, 1
- N.A. Hampp, *Bacteriorhodopsin: mutating a biomaterial into an optoelectronic material*, Appl. Microbiol. Biotechnol., 53, 633-639, **2000**

• **Danke für Eure Aufmerksamkeit**

<http://www.svensiebler.aax.de>

# Analysemethode

Streuexperiment am Concanavalin A zur Aufklärung der Deaktivierung des Proteins:

- Con A wird mit einem Nd:YAG Laser geblitzt ( $\lambda=355\text{nm}$ )
- Isomerisierung
- Belichten der Probe mit einem Ar-Laser ( $\lambda=455\text{nm}$ )
- Anwachsen der Intensität des gestreuten Lichts
- Schlussfolgerung: Schrumpfen des Proteins = strukturelle

Verzerrung => Deaktivierung der

Bindungsstelle des Proteins

# Concanavalin A

Metallprotein aus der Schwertbohne

Monomer besteht aus 237 Aminosäuren

bei  $\text{pH} = 7 \Rightarrow$  Tetramer

$\text{pH} < 7 \Rightarrow$  Dimer

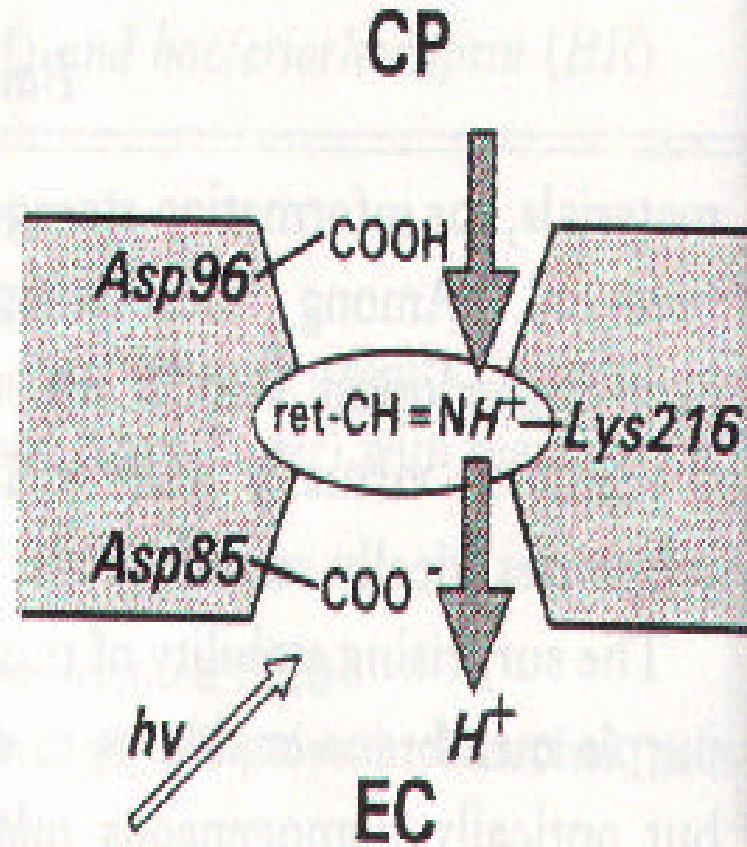
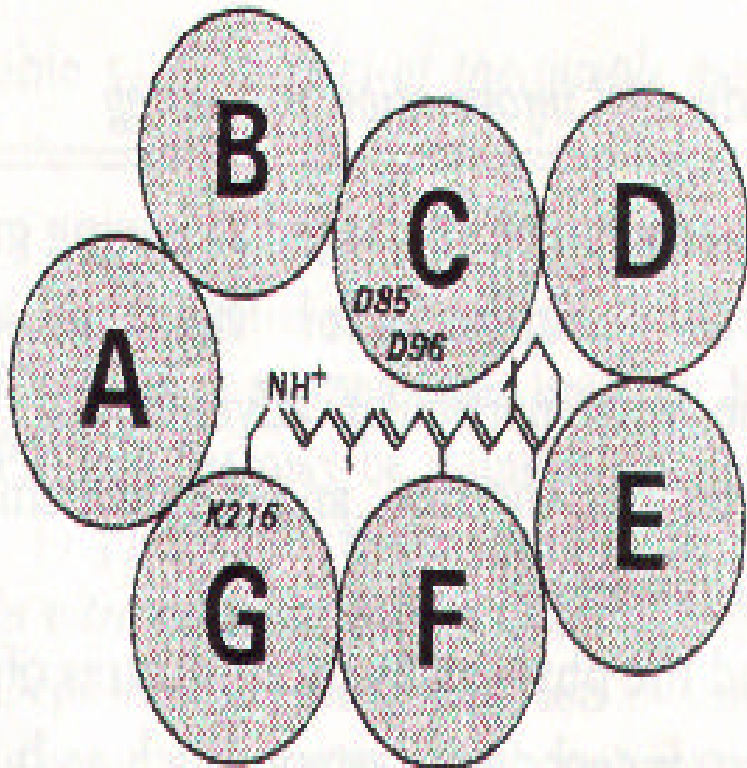
enthält strukturbildendes Mn und Ca

Die Anwesenheit der Metallionen bewirkt, dass Con A in der Lage ist Kohlenhydrate zu binden  $\Rightarrow$  Lectine

sehr stabil, dient der Bohne als Speicherprotein

<http://www.svensiebler.aax.de>

# Aufbau der PM und Pumpe



# Photocyklusschema

