



Department of Chemistry

# **Molekulare Elektronik an der Universität Basel**

Marcel Mayor, Uni Basel & Karlsruhe Institute of Technology KIT

**Struktur der Universität Basel**

**Aufgabe & Mission**

**Beispiele der Forschungsaktivitäten**

**(I) Einzelmolekülkontakte**

**(II) Molekulare Selbstorganisation**

**(III) Sensibilisatoren & Emitter**

**Zusammenfassung**

Uni Rat

Rektorat

## Struktur der Universität Basel



Theologische Fakultät  
Juristische Fakultät  
Medizinische Fakultät  
Philosophisch-Historische Fakultät  
**Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**  
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
Fakultät für Psychologie



Departement Biozentrum  
**Departement Chemie**  
Departement Informatik  
Departement Mathematik  
Departement Pharmazeutische  
Wissenschaften  
**Departement Physik**  
Departement Umweltwissenschaften

Uni Rat

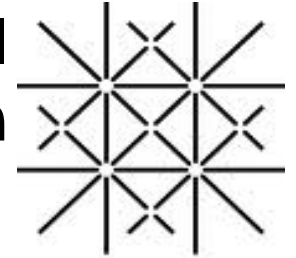
Rektorat

Theologische Fakultät  
Juristische Fakultät  
Medizinische Fakultät  
Philosophisch-Historische Fakultät

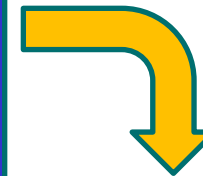
**Philosophisch-Naturwissenschaftliche  
Fakultät**

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
Fakultät für Psychologie

## Struktur der Universität Basel Aufgabe & Mission



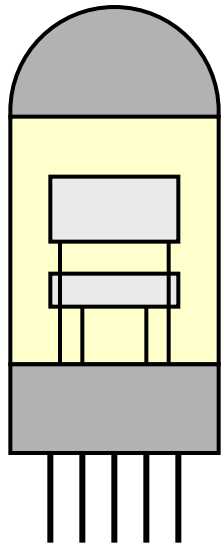
- (I) **Lehre:**  
Ausbildung von Studenten
- (I) **Forschung:**  
Grundlagen, Demonstratoren



Departement Biozentrum  
**Departement Chemie**  
Departement Informatik  
Departement Mathematik  
Departement Pharmazeutische  
Wissenschaften  
**Departement Physik**  
Departement Umweltwissenschaften

## Elektronik & Moleküle

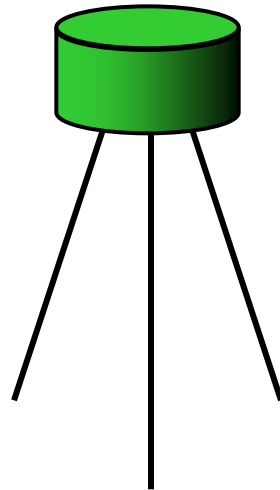
**Tube**



5 cm

0,05 m

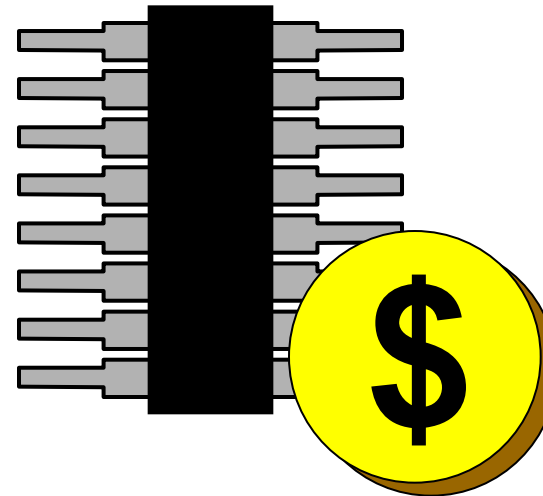
**Transistor**



5 mm

0,005 m

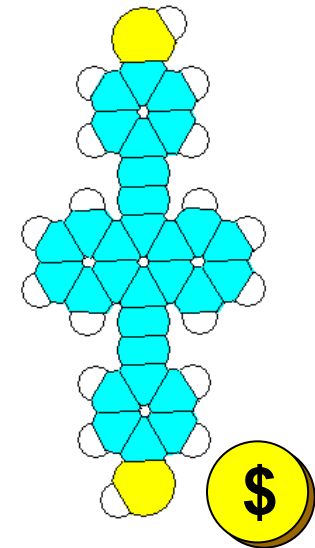
**Chip**



5  $\mu$ m

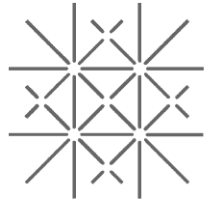
0,000 005 m

**Molecule ?**



< 5 nm

< 0,000 000 005 m



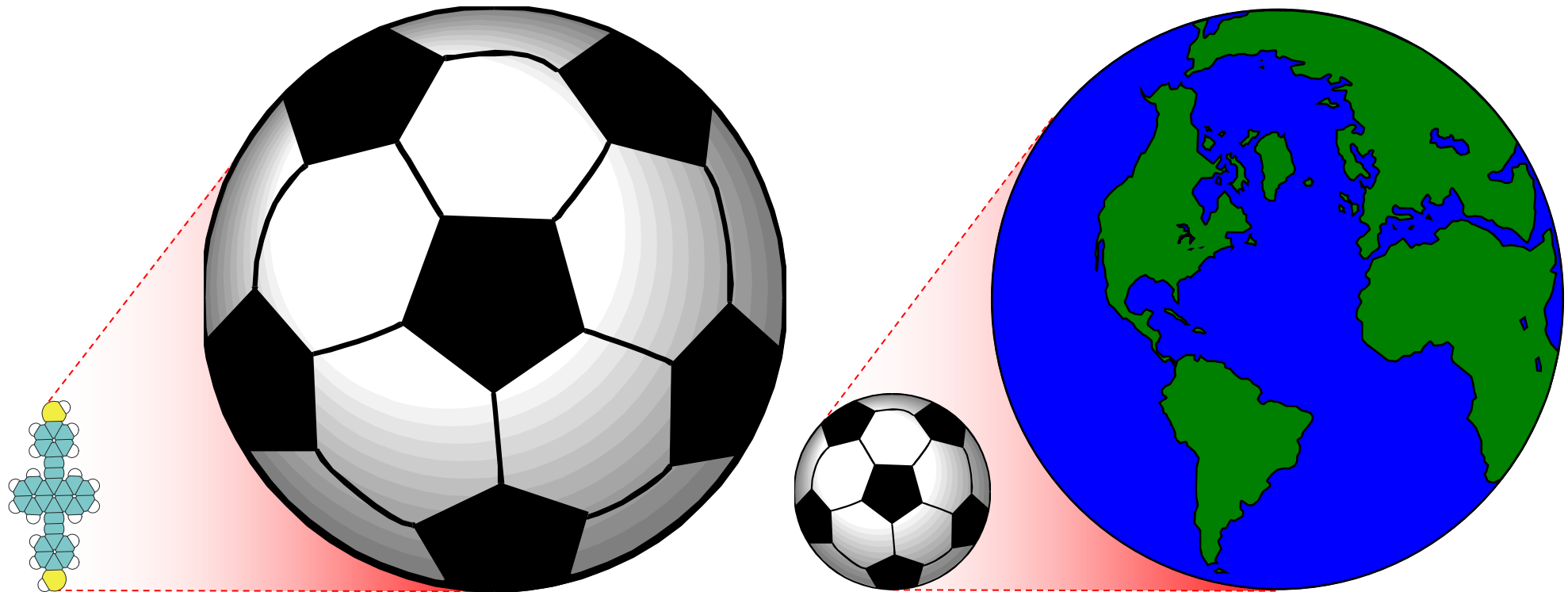
UNI  
BASEL



Department of Chemistry

# Beispiele der Forschungsaktivitäten Einzelmolekülkontakte

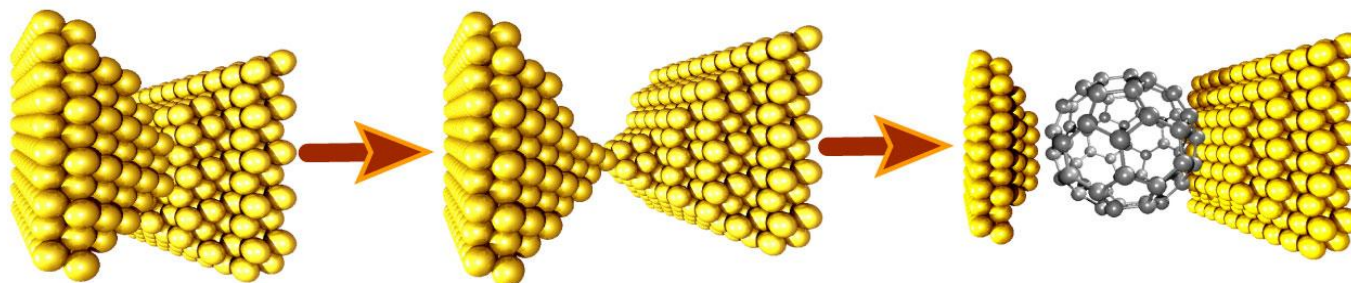
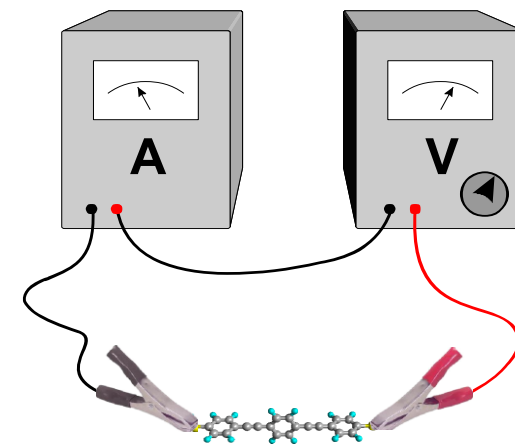
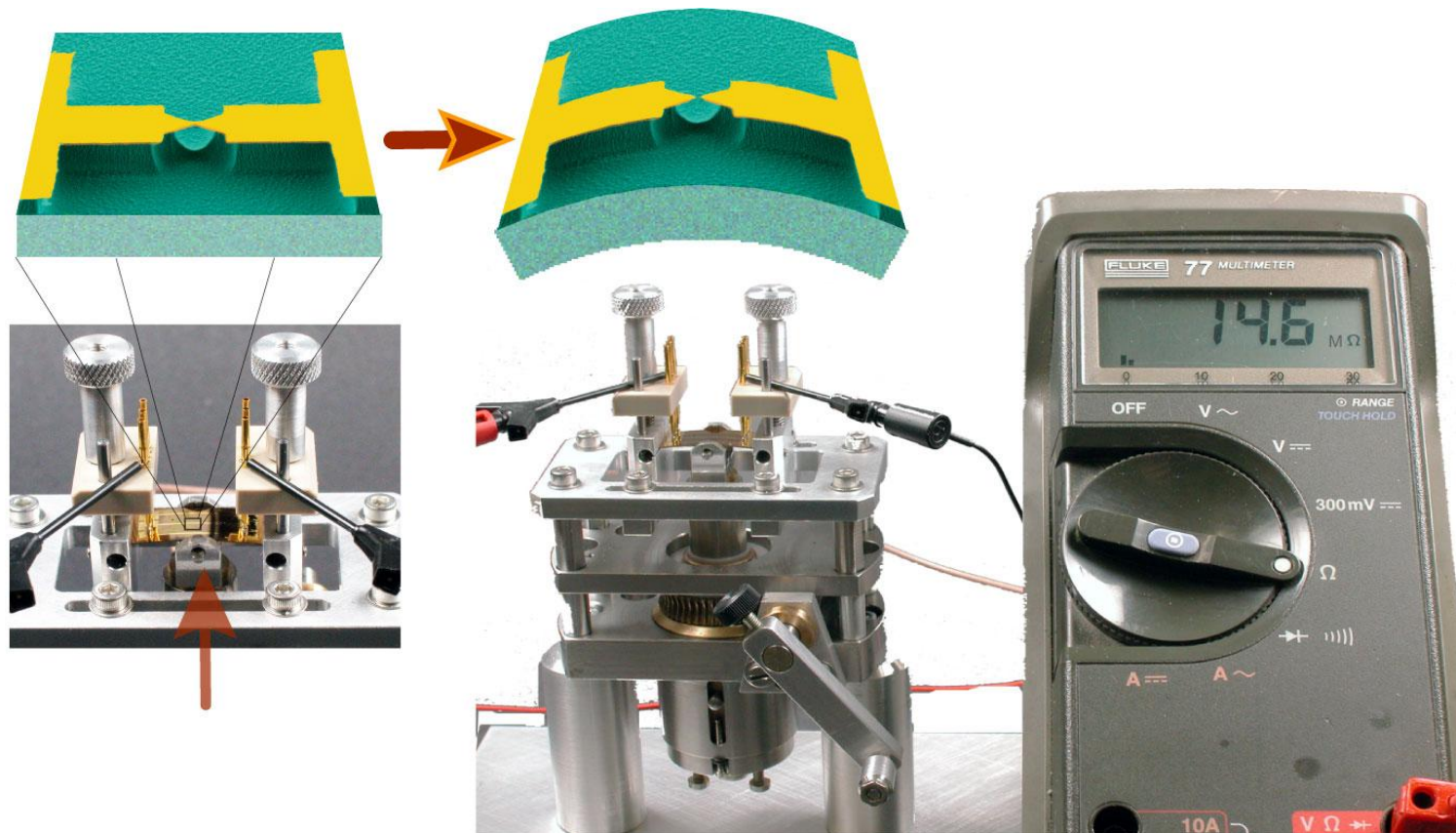
## Moleküle sind winzige Bausteine

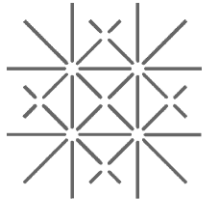


# Beispiele der Forschungsaktivitäten

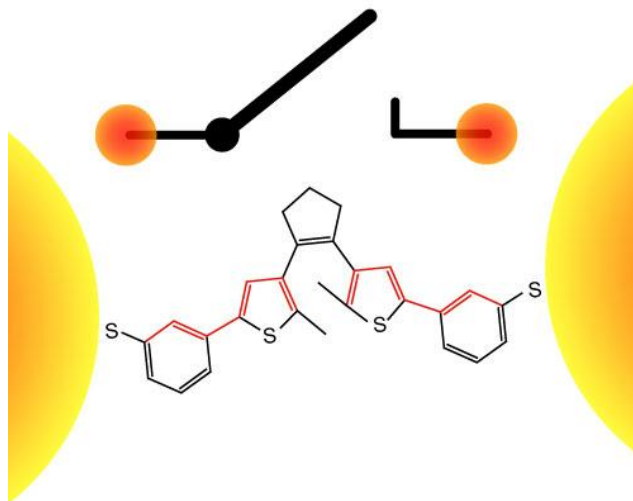
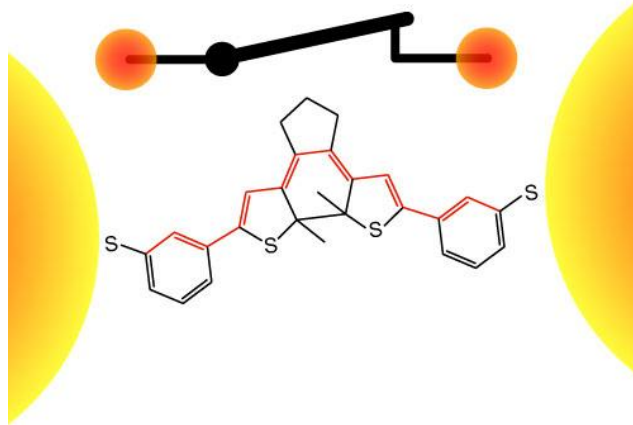
## Einzelmolekülkontakte

M. Calame  
C. Schönberger  
M. Mayor





## Schalter:



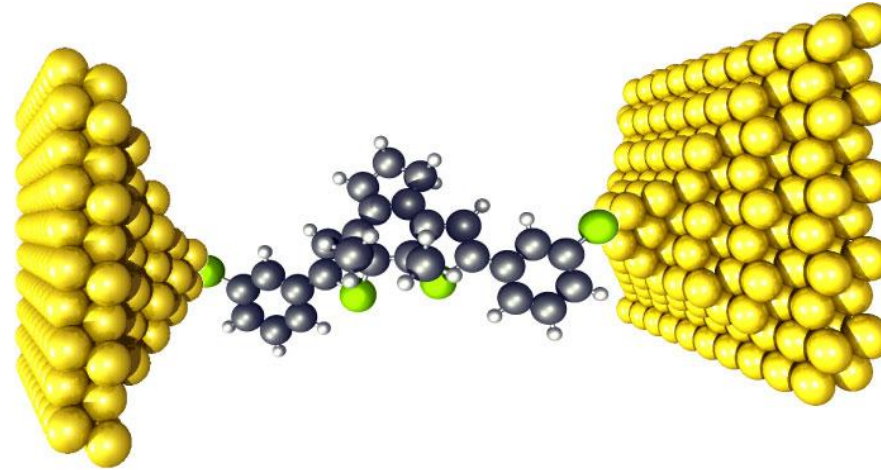
## Beispiele der Forschungsaktivitäten



### Einzelmolekülkontakte

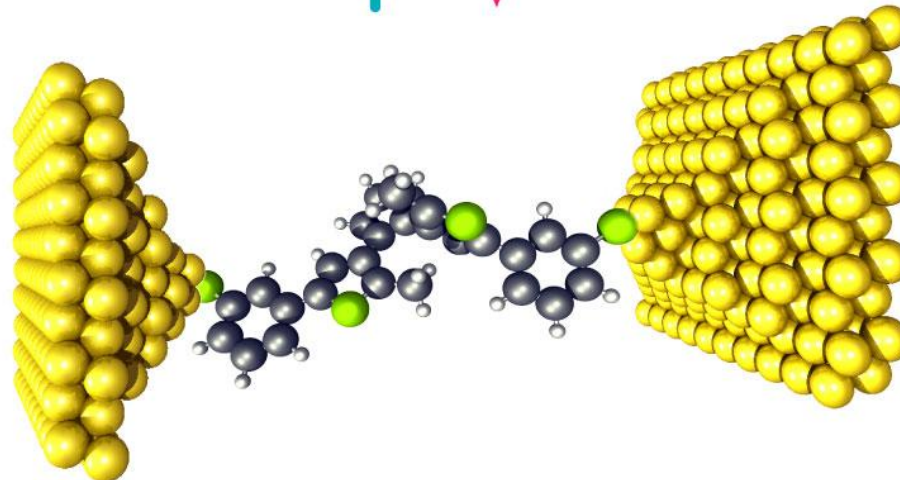
M. Calame

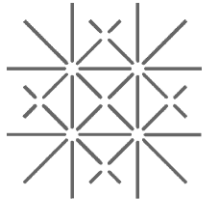
C. Schönberger

S. van der Molen

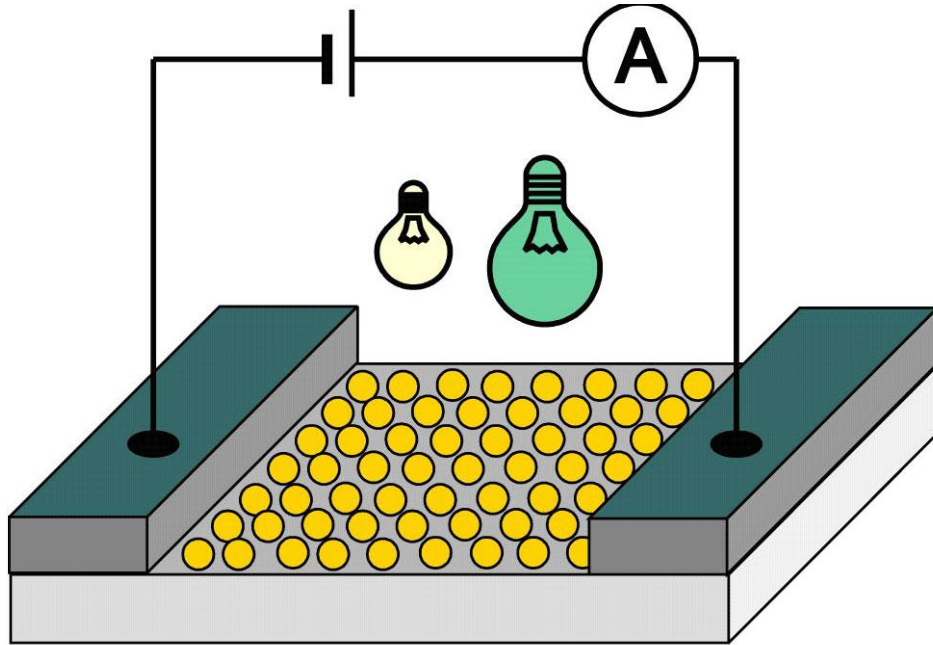


310 nm   > 420 nm





## Schalter:



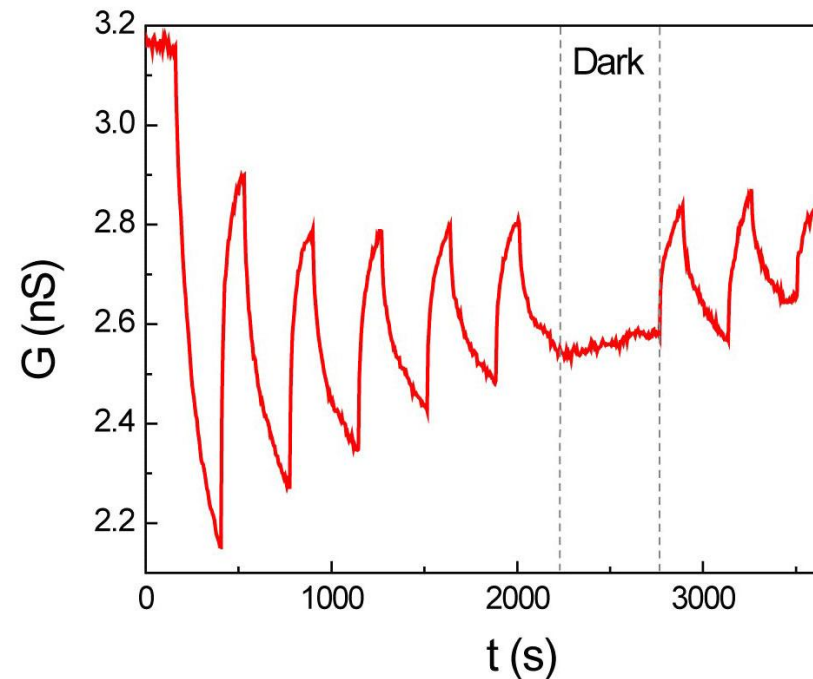
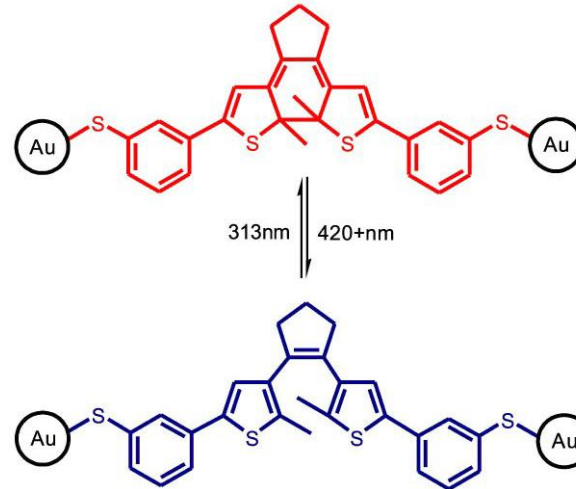
## Beispiele der Forschungsaktivitäten

### Einzelmolekülkontakte

M. Calame

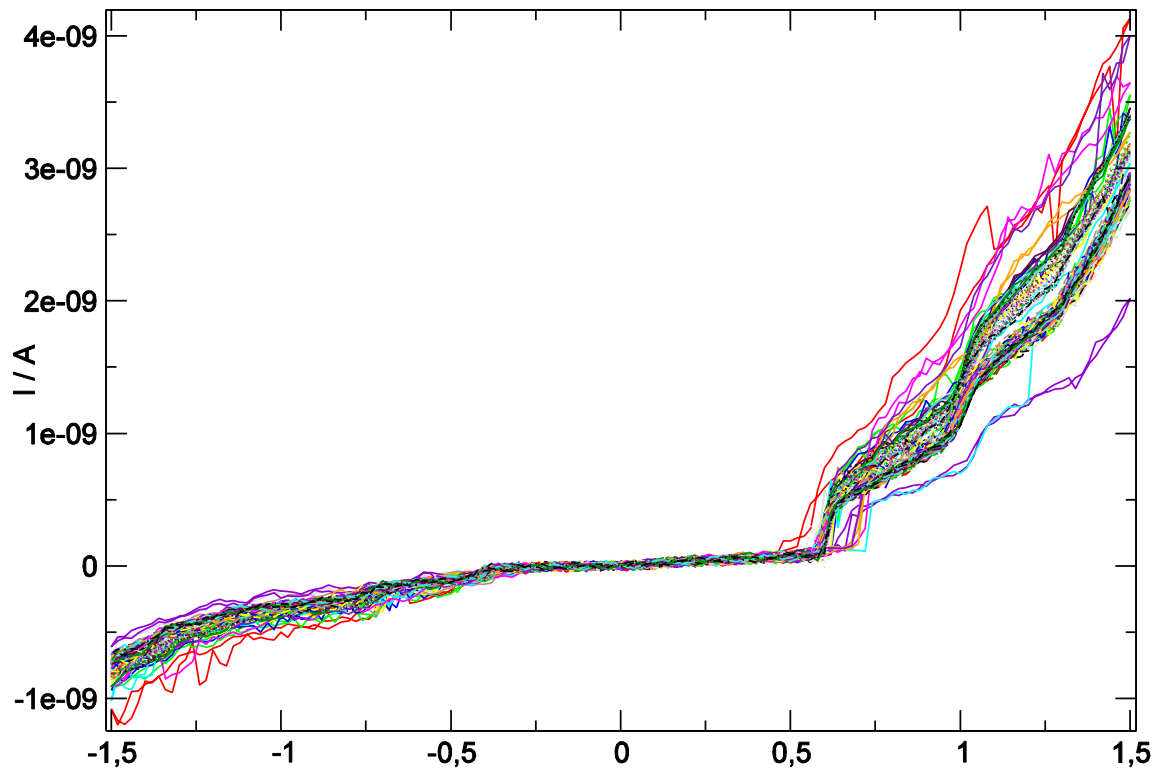
C. Schönberger

S. van der Molen



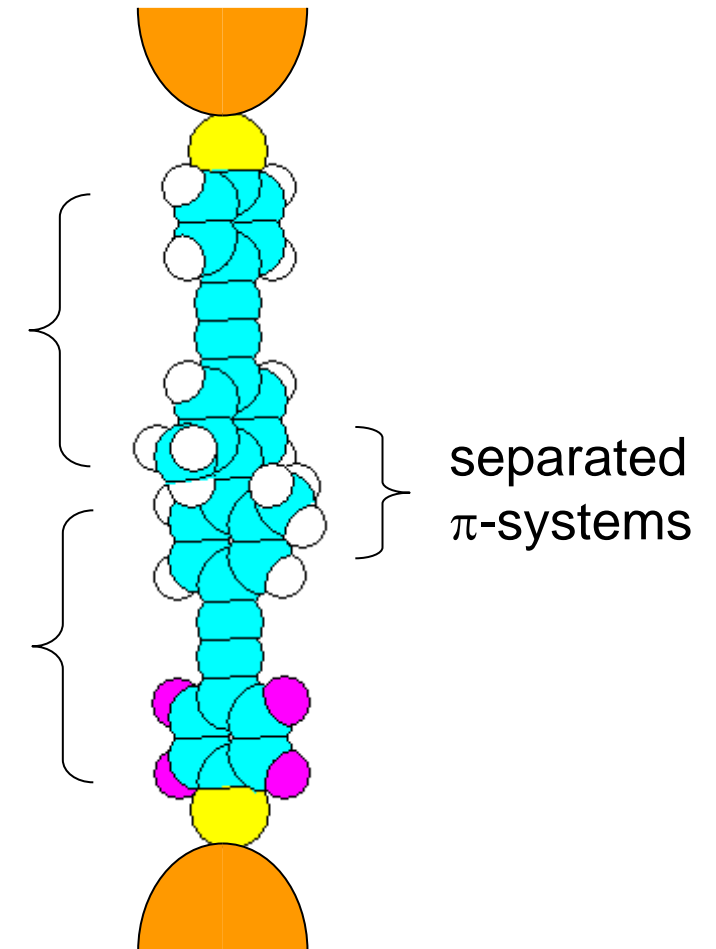


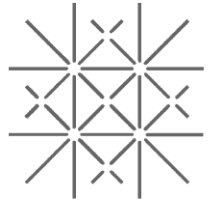
### *Diode:*



electronrich:  
Donor

electronpoor:  
Acceptor

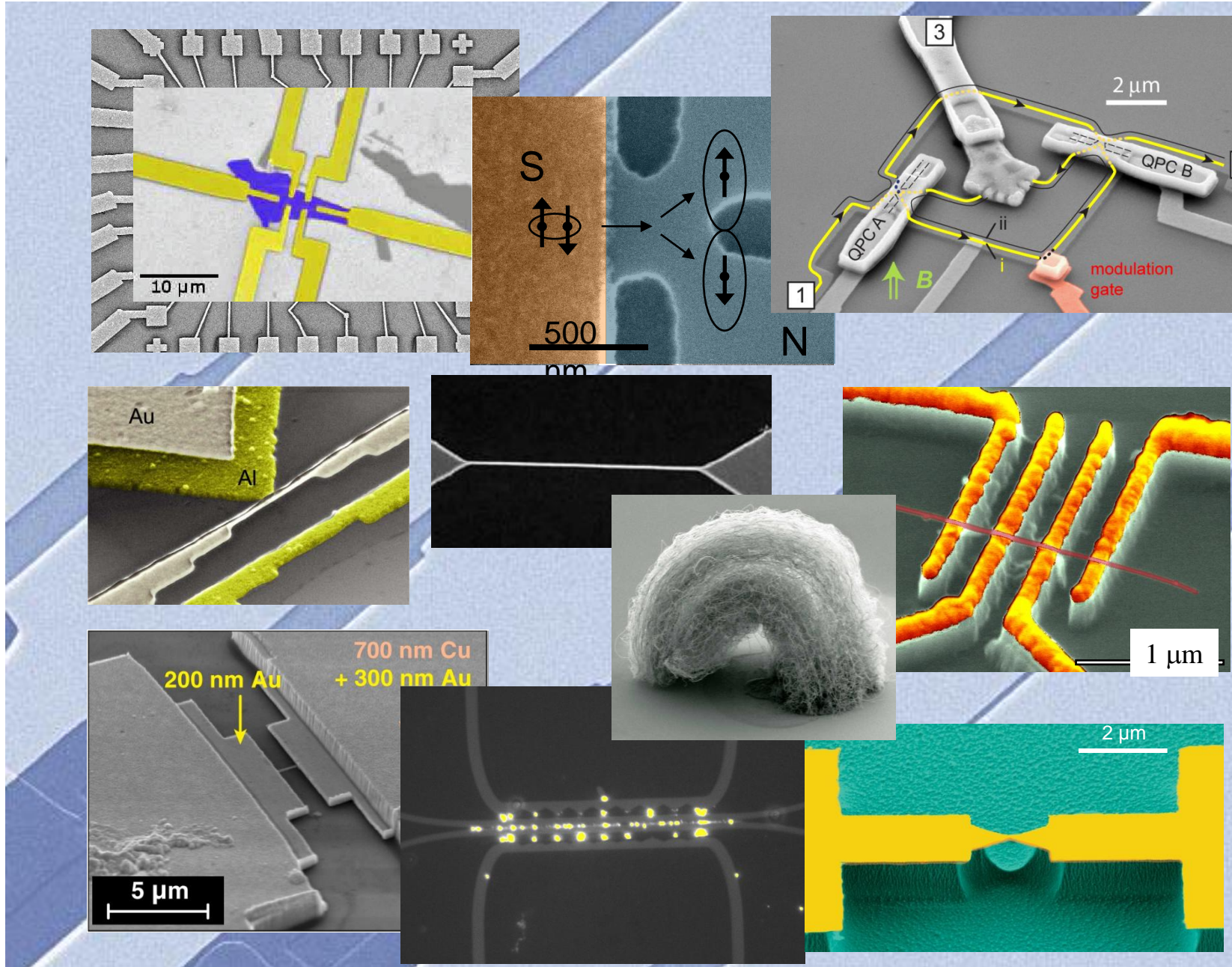


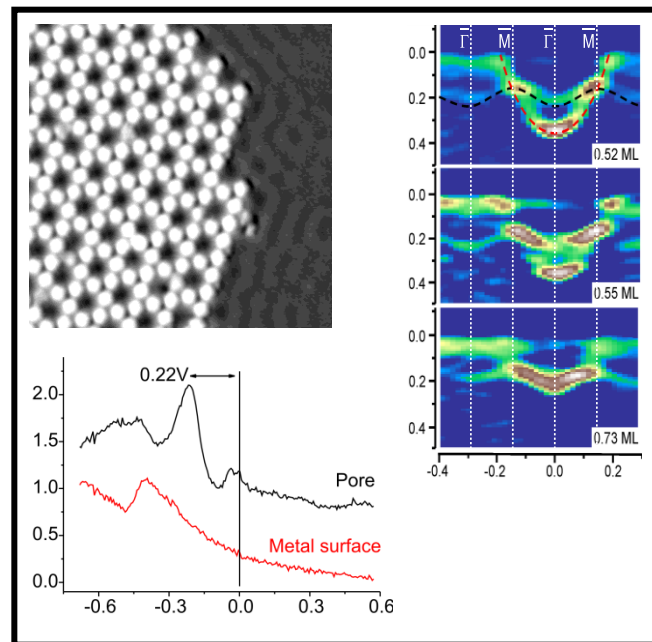
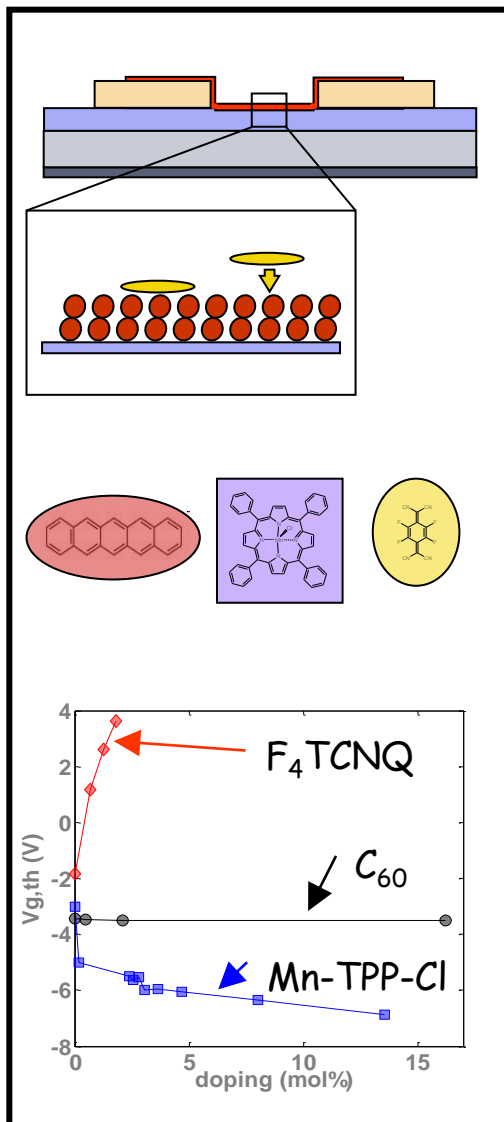


# Beispiele der Forschungsaktivitäten

## Einzelmolekülkontakte

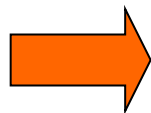
C. Schönberger





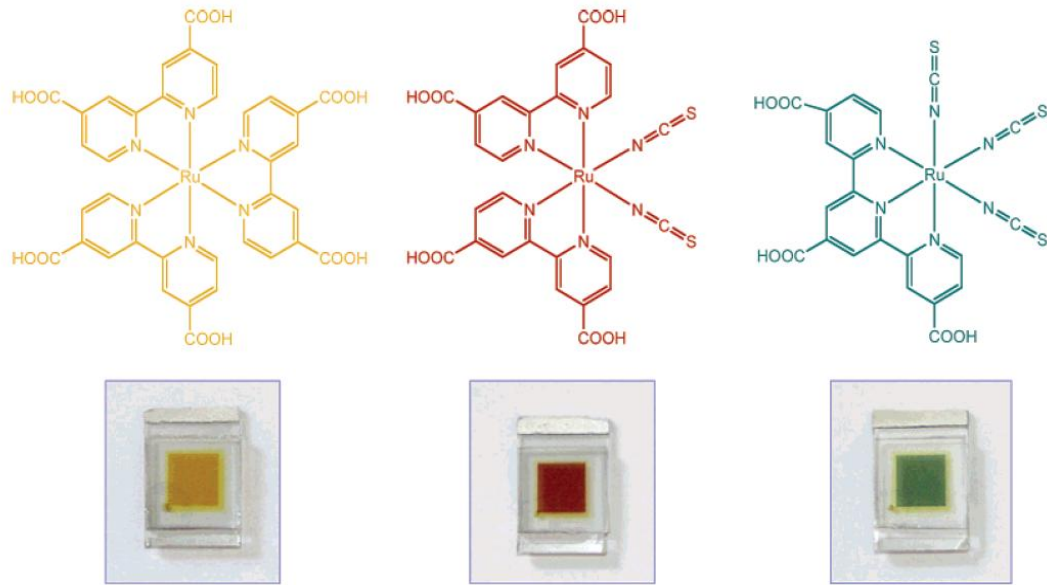
- Platzregeln in porösen Einzelmolekülschichten  
→ “quantum well state”
- Periodische durchlässige Strukturen  
→ “onset of band”
- Kontrolle über die Strukturparameter  
→ “electronic meta material”

J. Lobo-Checa et al. Science **325**, 300 (2009)



- Kontrolle der Einsatzspannung durch Dopen des Einzel-lagentransistors C. Vanoni et al. Manuscript in preparation
- Zustandsdichte einstellbar durch Art und Menge des Dopanden C. Vanoni et al. APL 94, 253306 (2009)
- Niedrigerer Stromverbrauch durch reduzierten Kontaktwiderstand durch Dopen C. Vanoni et al. APL 90, 193119 (2007)

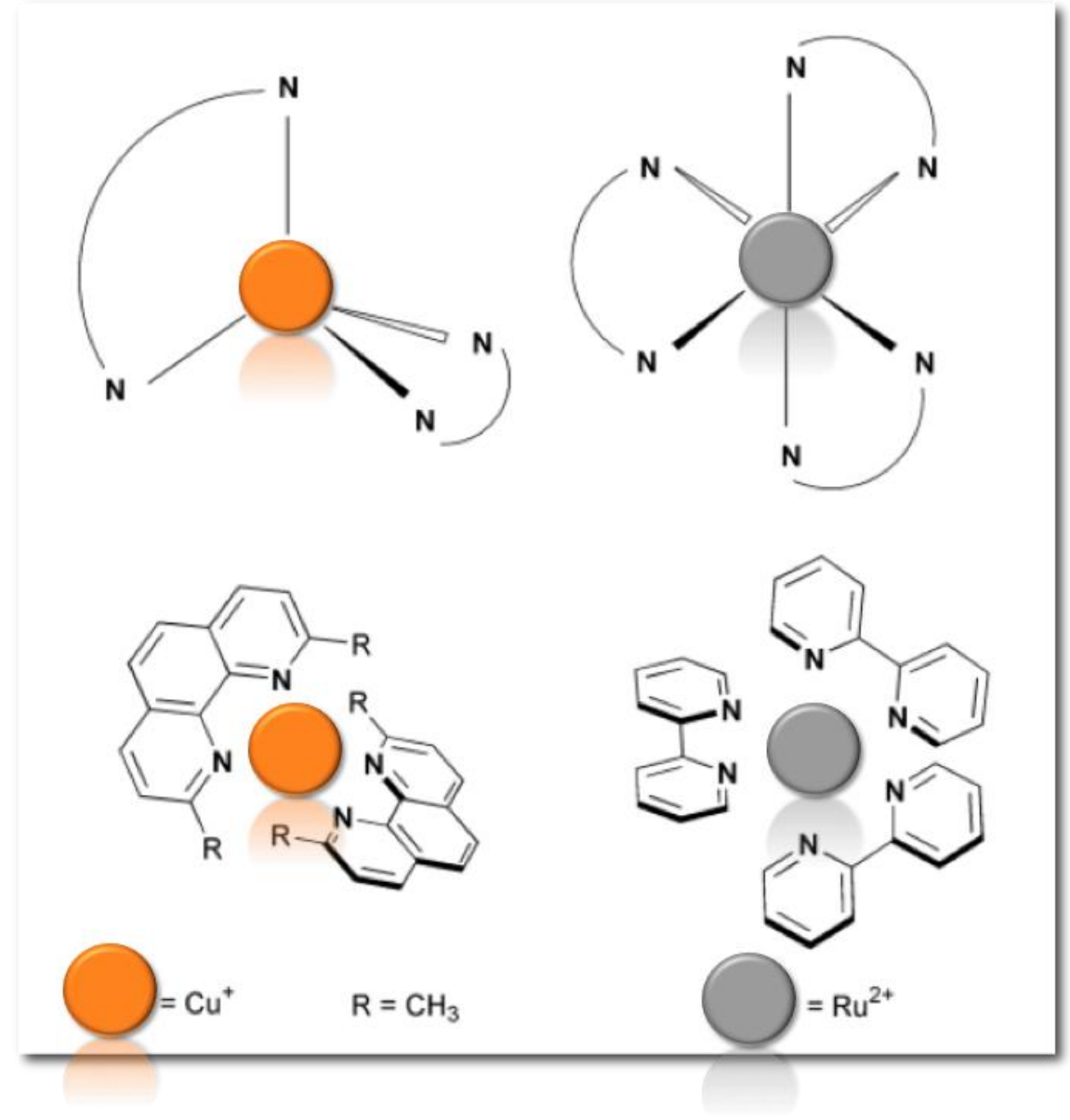
## Grätzel Zellen Sensibilisatoren:



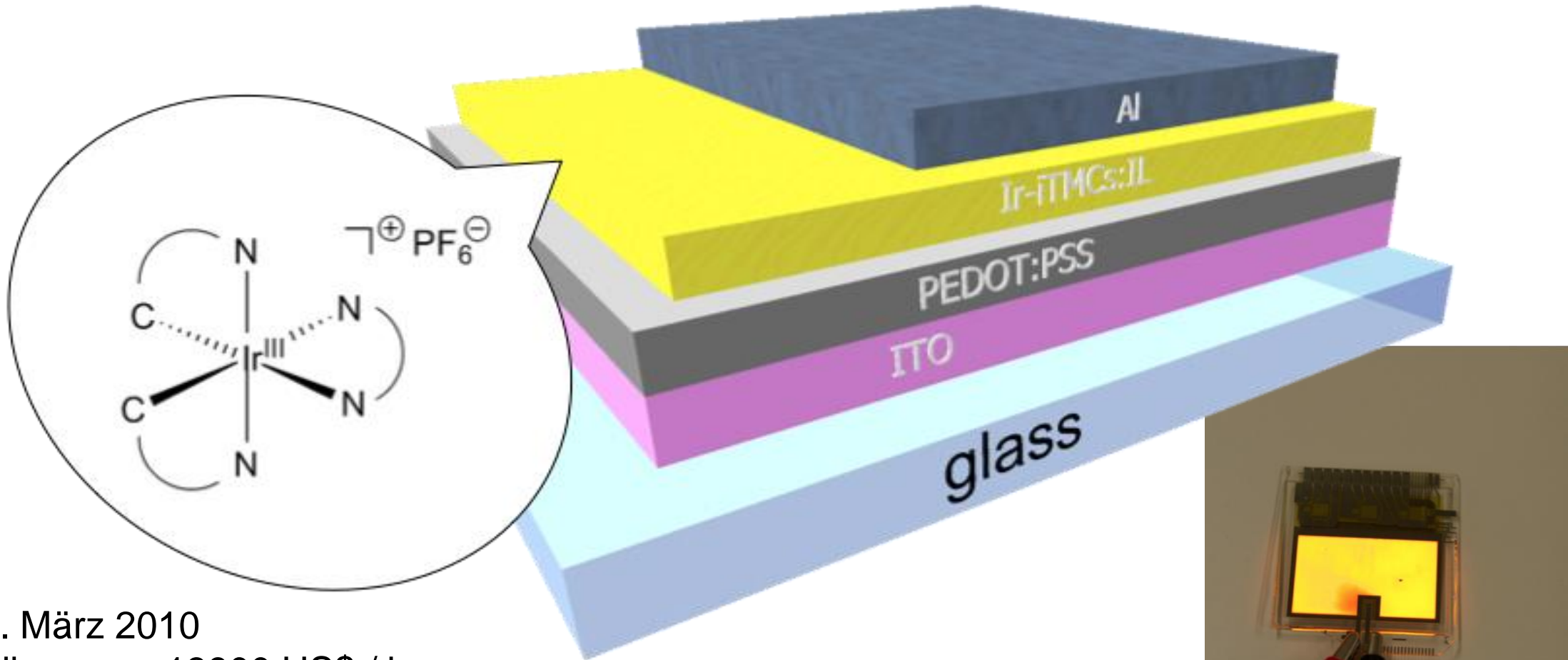
29. März 2010

Ruthenium: 6290 US\$ / kg

Kupfer: 7.47 US\$ / kg



### LEC Architecture:

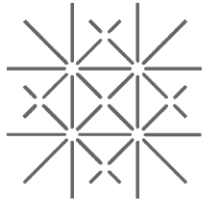


29. März 2010

Iridium: 13900 US\$ / kg

Kupfer: 7.47 US\$ / kg





UNI  
BASEL



Department of Chemistry

# Beispiele der Forschungsaktivitäten Zusammenfassung

