

Brückenschlag zwischen Hochschulforschung und industrieller Umsetzung: Beispiele aus dem Energiesektor

7. Thurgauer Technologietag

Dr. Philipp Dietrich
Geschäftsführer CCEM (Competence Center Energy & Mobility)

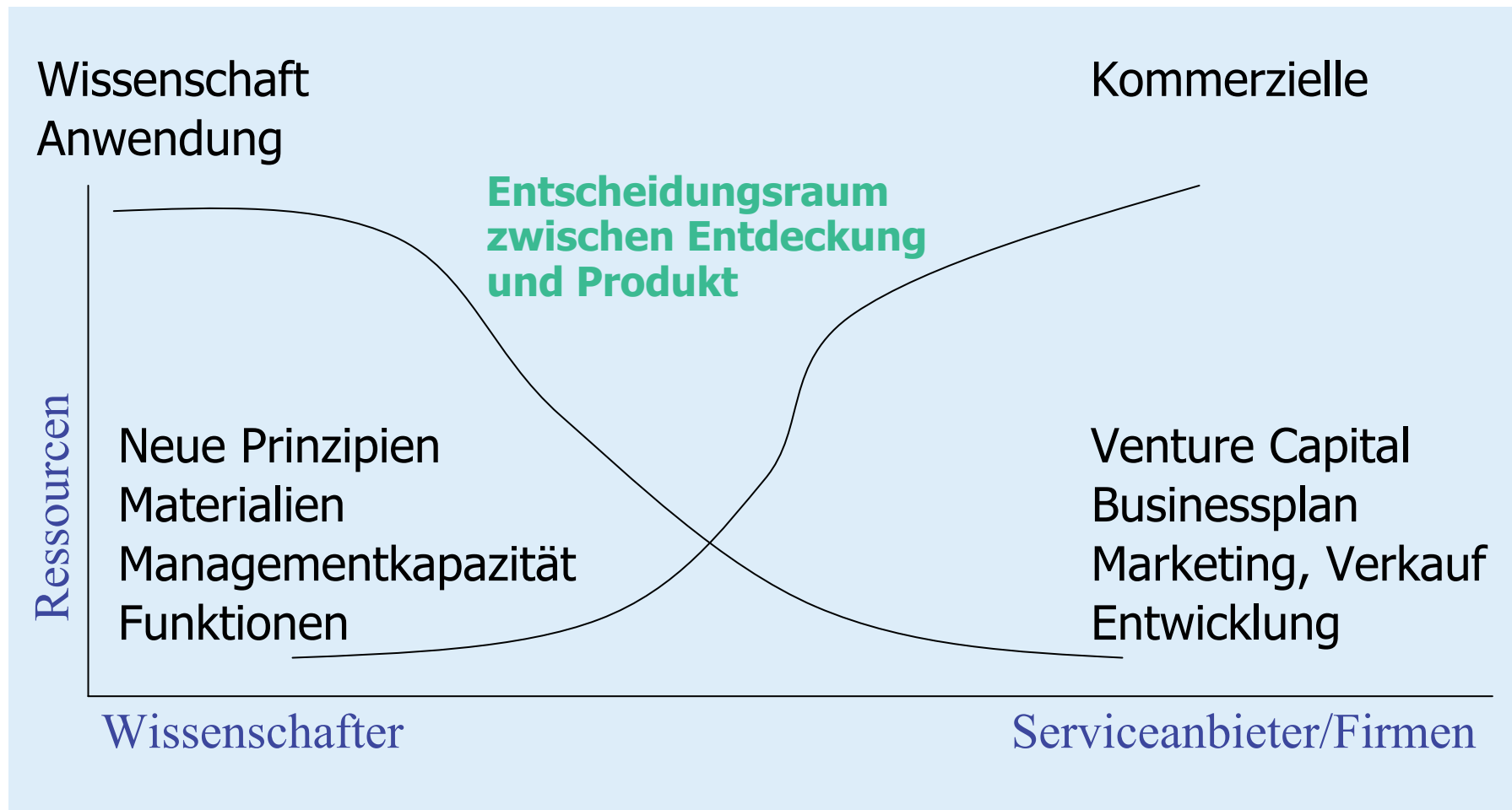
Inhalt

- ◆ Randbedingungen wissenschaftlicher Arbeit
- ◆ Tücken des Transfers
- ◆ 3 + 1 Beispiele

Randbedingungen und Arbeits-Kultur

- ◆ Arbeitskultur (Misserfolg als Alltag, Neugier als Antrieb)
- ◆ Anerkennung (Publikationen, Kongresse vs. Befugnisse, Geld)
- ◆ Entscheidungsprozesse
- ◆ Ziele
- ◆ Umgebung (Seniors, Post doc, Doktoranden)
- ◆ Ausbildung

Transfer von der Wissenschaft zur Wirtschaft



Technologie-Transfer

Sendeleistung der Wissenschaft vs. Empfänger der Wirtschaft auf der richtigen Frequenz

- Wille Ergebnisse weiter zu geben
- Vermeidung von „not invented here“
- Adäquate Partner mit ähnlicher Fach-Sprache
- Vertrauen zwischen den Partnern
- Geduld ist meist auch erforderlich

Es ist ein People-to-People Business

Fallbeispiel 1: Zink-Luftbatterie

Kathode:

$1/2 O_2 + H_2O + 2 e^- \rightarrow 2 OH^-$ Luftdiffusionselektrode, Elektrolyt ist hochkonzentrierte Kalilauge

Anode:

$Zn + 4 OH^- \rightarrow Zn(OH)_4^{2-} + 2 e^-$ Anode aus elementarem Zink

$Zn(OH)_4^{2-} \rightarrow ZnO + H_2O + 2 OH^-$

Brutto:

$Zn + 1/2 O_2 \rightarrow ZnO$ $E^0 = + 1,667 V$

Arbeitsspannung meist 1,0 bis 1,2 V; hohe spezifische Energie von weit über 150 Wh/kg. Die Aktivmaterialien sind kostengünstig, nicht toxisch und nicht umweltbelastend.

Potenzial der Technologie

- Hohe Energie- und Leistungsdichte
- Dadurch kleine Volumen und Gewichte möglich
- Kombination von wiederaufladbar und "Notreserve in Zn"
- Flexibilität und Modularität im Design möglich
- Material ist vollständig wiederverwendbar
- Preiswertes Material (ähnlich Blei)

Beiträge vom PSI

Ausgangslage „mechanische Aufladung“

- Batterie wird ausgebaut und das ZnO zu Zn reprozessiert
- Elektrisch wiederaufladbare Batterie
 - Entwicklung einer Kathode, die die elektrische Wiederaufladung ermöglicht (Prozess zum Patent angemeldet)
 - Unterstützung von Messungen/Messtechnik bei der Umsetzung in die Produktion

Prinzipmuster



10 Zellen
12 V und 20 Ah

Teilnahme an
„Venture 2000“
Preisgewinner

Vom Labor zum Industriepartner

Anpassungen für Anwendungen

Teilnahme an europäischem
Forschungsprojekt FP5

- Ziel: Für welche Anwendungen;
mit welchen Bedürfnissen
- ChemTEK GmbH war Partner

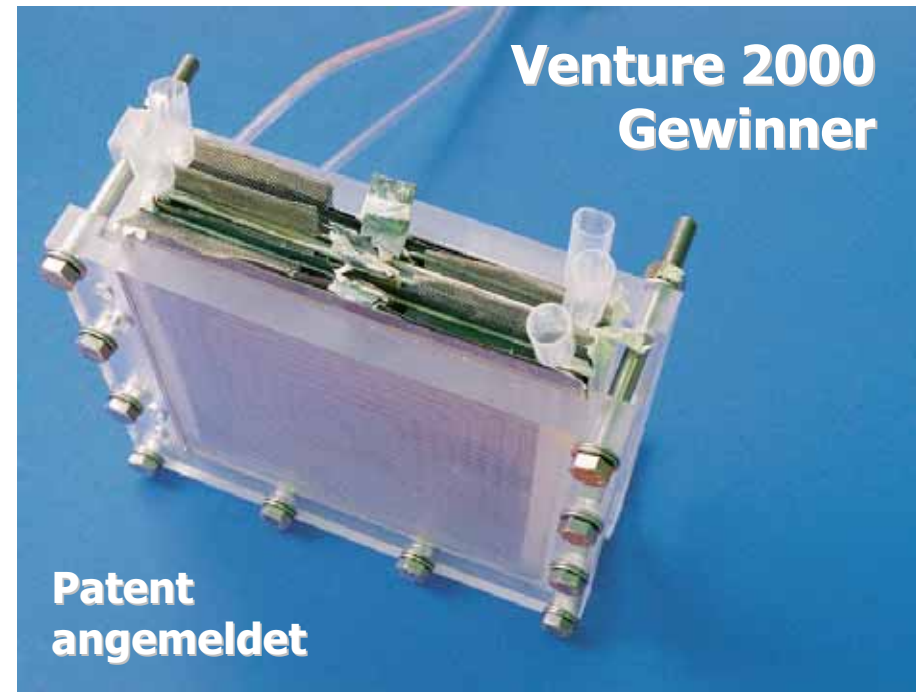
Marketing

Ausstellung an der Hannovermesse

Anwendungen

Stationäre und mobile Langzeitversorgung
mit mittlerem Energiebedarf

- Telekommunikation
- Sicherheitsinstallationen
- UPS



Verwertungspartner:
ZOXY® Energy Systems AG

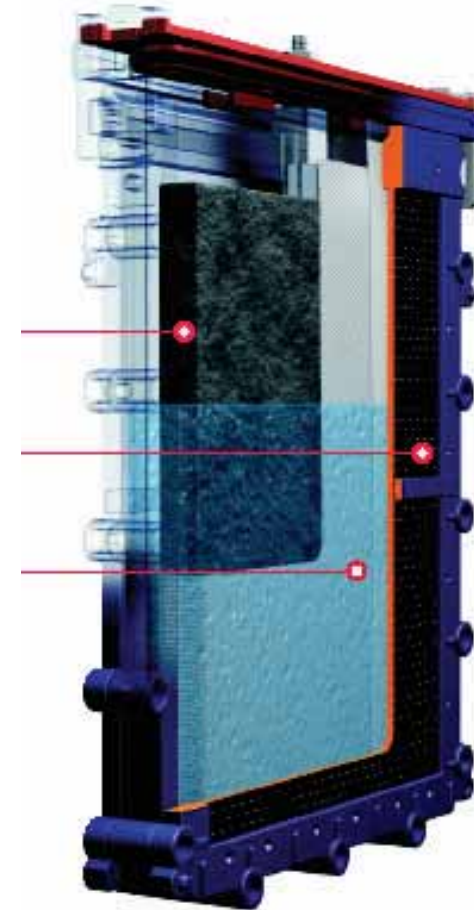
Zusammenarbeit mit ZOXY AG

Know-how der Elektroden vom PSI

- Gewinner des Wettbewerbs „Venture 2000“
- Gemeinsame Implementierung von Entwicklung und Patentierung
- In Serieneinsatz ab Sommer 2003



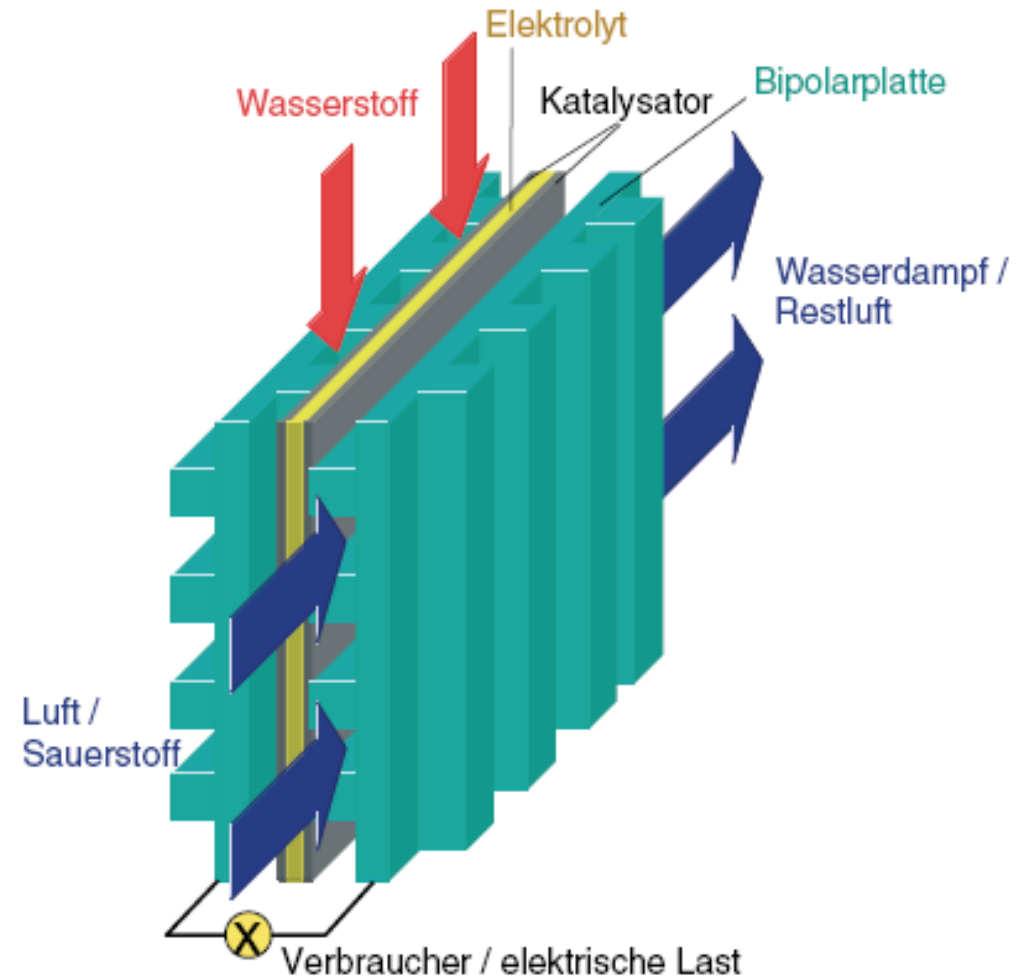
2005 Zoxo AG geht Konkurs wegen Missmanagement



Querschnitt einer ZOXY®-Zelle

Fallbeispiel 2: Mobile Brennstoffzelle

- Wasserstoff-
betriebene BZ
wandelt Wasserstoff
mit Sauerstoff in
Strom
- Leise, emissionsfrei,
effizient, mobil



Zukunftsweisender, ultraleichter, beweglicher Energie Generator mit Brennstoffzellen-Technologie

Preisgewinner 2003:



Eigenschaften

- Skalierbare Leistung von 0.5 – 2 kW
- Hohe Dynamik
- Niedriges Volumen und Gewicht

Tiefe Produktionskosten

- Einfache Skalierung
- Modular-Bauweise
- Einfacher Aufbau und Service



Transfer der Technologie an die FH Bern/Biel

- Weiterentwicklung des Systems mit dem Ziel der Kostenreduktion
- Projektunterstützung des BfE

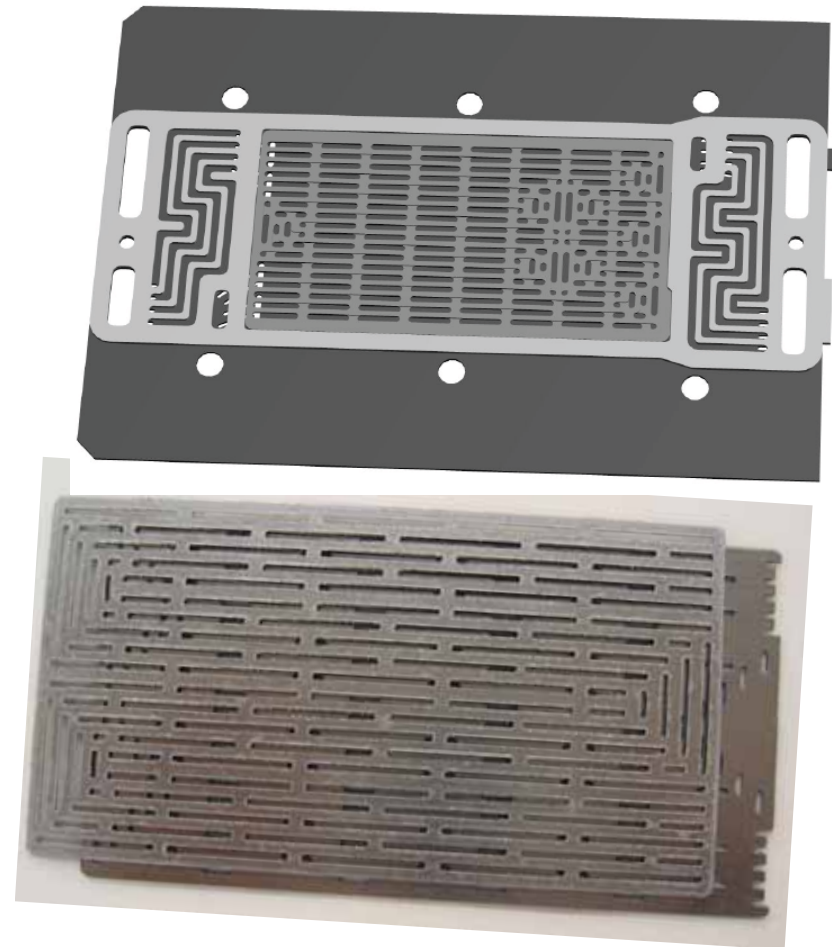
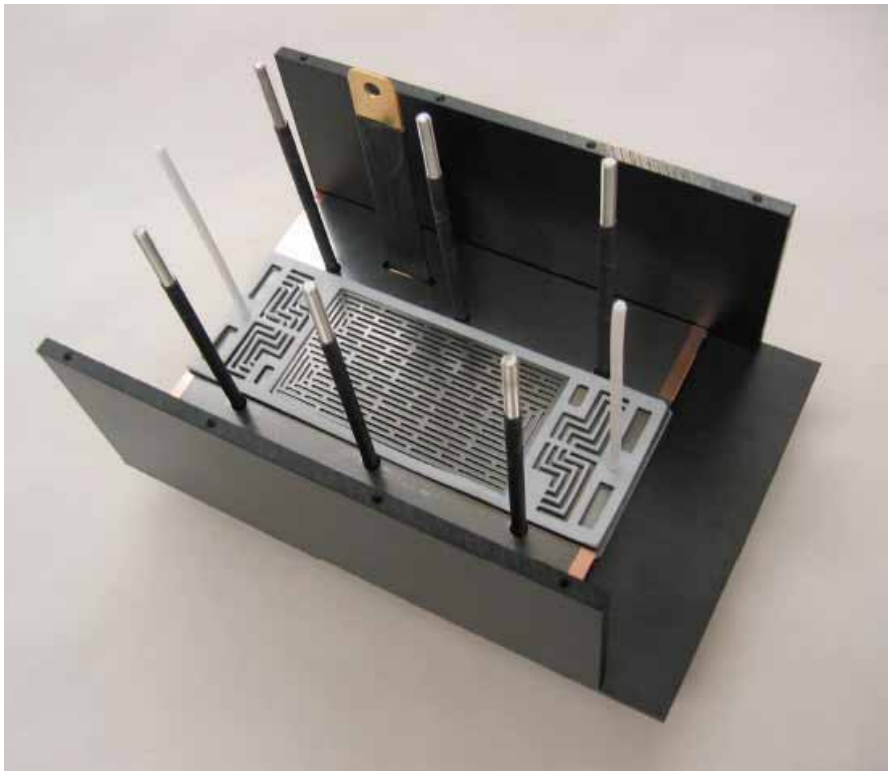


• • • • **Berne University of Applied Sciences**
• School of Engineering and Information Technology

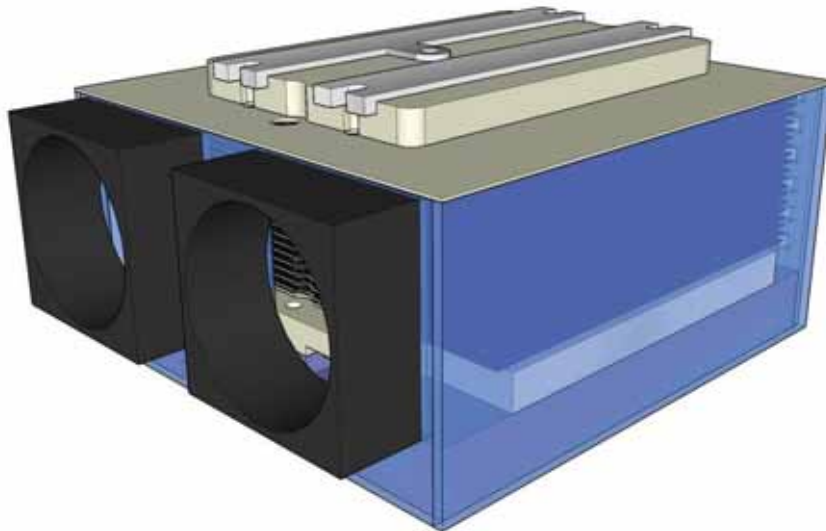
Energy Charger



Kostengünstige Stapelstruktur



Transfer zu CEKA



IHPoS

Stapel als Kernelement des Produkts:

Lancierung Sommer 2007: Serien von 2-100 ... max 10'000/Jahr

- 200W -1200W Leistung, H2 oder Reformat
- nicht mehr ein System (öffnet Kundenbasis)
- KTI-Projekt als Transferunterstützung

Fallbeispiel 3: SCR-Katalysator für Mobildieselkran



Eindüsung von Harnstoff

- NO_x -Emissionen um 85% reduziert
- Metallkatalysator anstelle Keramik
- Betriebstemperatur bis $< 200^\circ\text{C}$

Technologietransfer

Die Technologie fand keine direkte Anwendung in einem Projekt

Verbesserung und Kostenvorteil zu gering für Wechsel der Mainstream-technologie (adblue und bluetech)

aber

- Ergebnisse haben verschiedene Kontakte zu Zulieferern und OEM geschaffen
- Arbeiten und Kompetenzen des PSI wurden einem breiteren Kreis bekannt

Fazit:

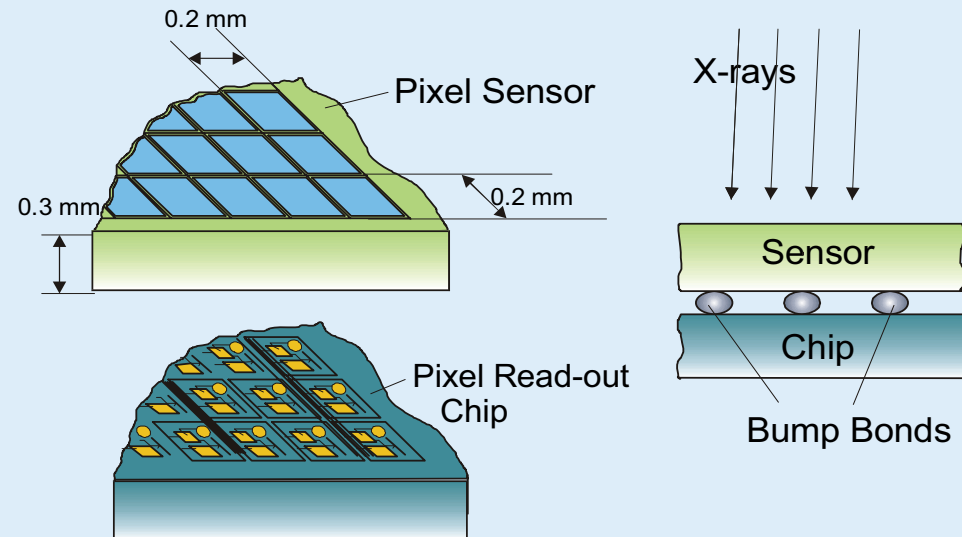
- Erarbeitete Technologie hat den Sprung in den Markt nicht geschafft
- Neue Forschungszusammenarbeiten initiiert
- Messungen als Dienstleistungen ausgeweitet

Fallbeispiel 4: Aus einem anderen Bereich

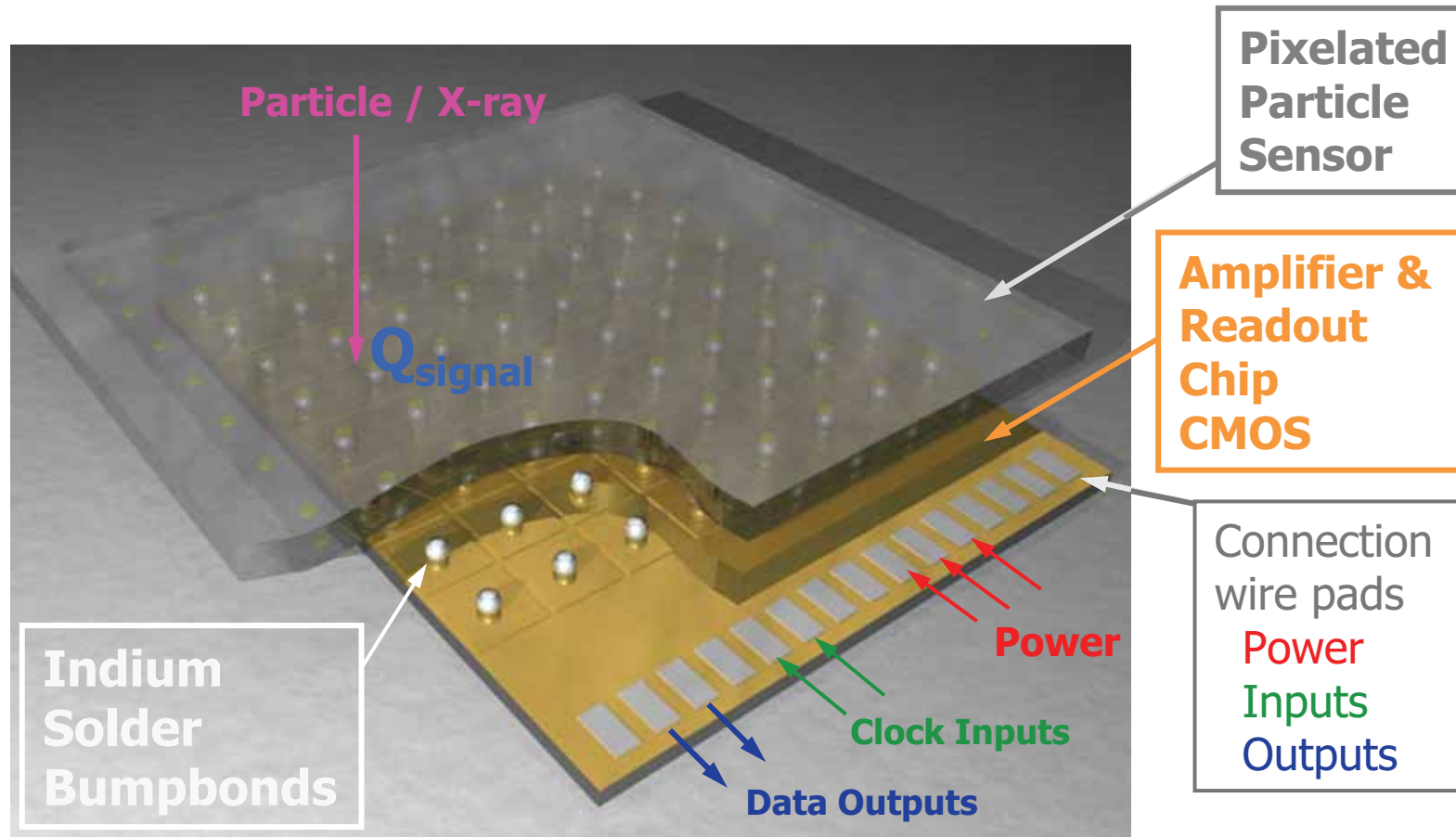
Sensor zur Aufzeichnung von Röntgenstrahlen

- 1 Pixel ist 200 x 200 Micrometer
- Einzelne Bilder mit 40 MHz
- Detektor mit 6 Mega Pixeln
- Entwickelt für Teilchenphysik
- Spinoff für Synchrotronlicht

Pixel Detector (2D)



Hybrid Pixel Detectors



Particle / X-ray → **Signal Charge** → **Electr. Amplifier** → **Readout** → **Digital Data**

Bump Bondautomat

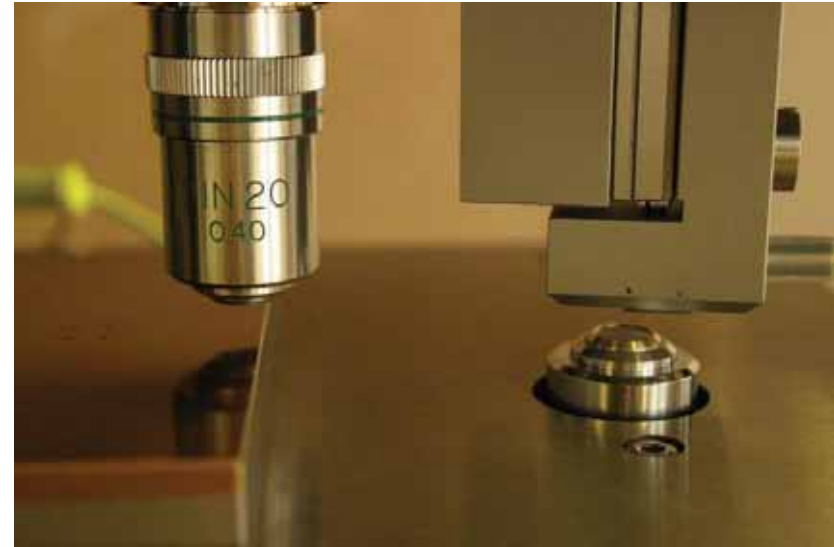


Erkennt Lage (xy/alpha)

Platziert Sensoren
auf Mikrometer genau

Kompensiert billige Optik
und Positioniereinheit
mit Software

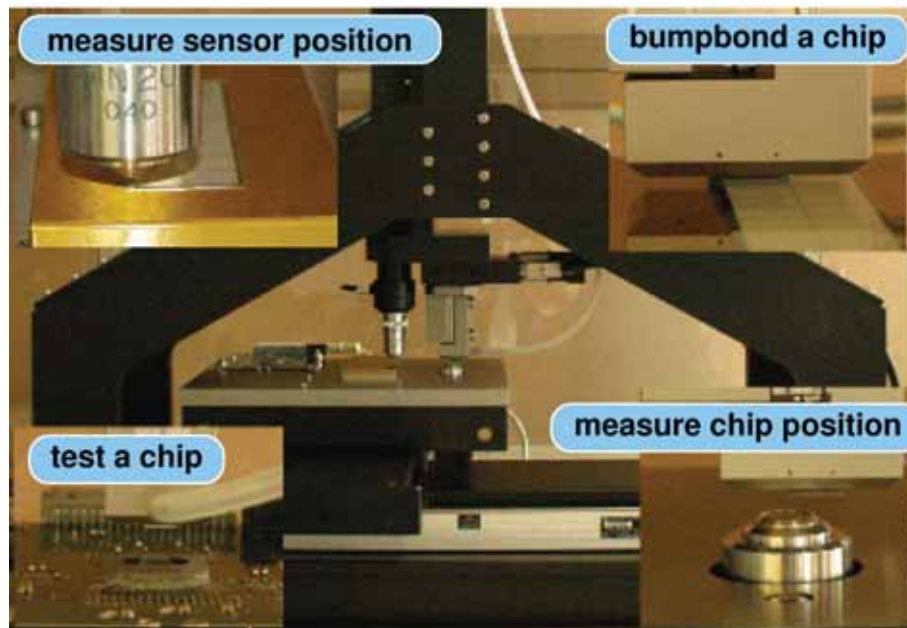
Test des Auslesechips und Positioniereinheit



Transfer in die Mikroelektronik

HILPERT
electronics

Firma Hilpert entwickelte
„Flip Chip Bonder“



- Montageroboter für hohe Präzision
- Software ermöglicht kostengünstige Teile
- Tiefer Preis eröffnet neue Anwendungen

Schlussfolgerungen

- ▶ Technologieentwicklungen können länger dauern
- ▶ Technologietransfer gelingt bei genügend grossem Gap (Technik/Business)
- ▶ Sende- und Empfangsleistung sowie Frequenz müssen übereinstimmen
- ▶ Technologietransfer ist ein Geschäft von Person zu Person
- ▶ Meist braucht es Geduld