



# LASERKRISTALLISATION Si AUF GLAS – VON DER MIKROELEKTRONIK BIS ZUR SENSORIK

Dr. Paul Harten, Dr. Sven Kühnapfel, Berlin, 28.03.2019

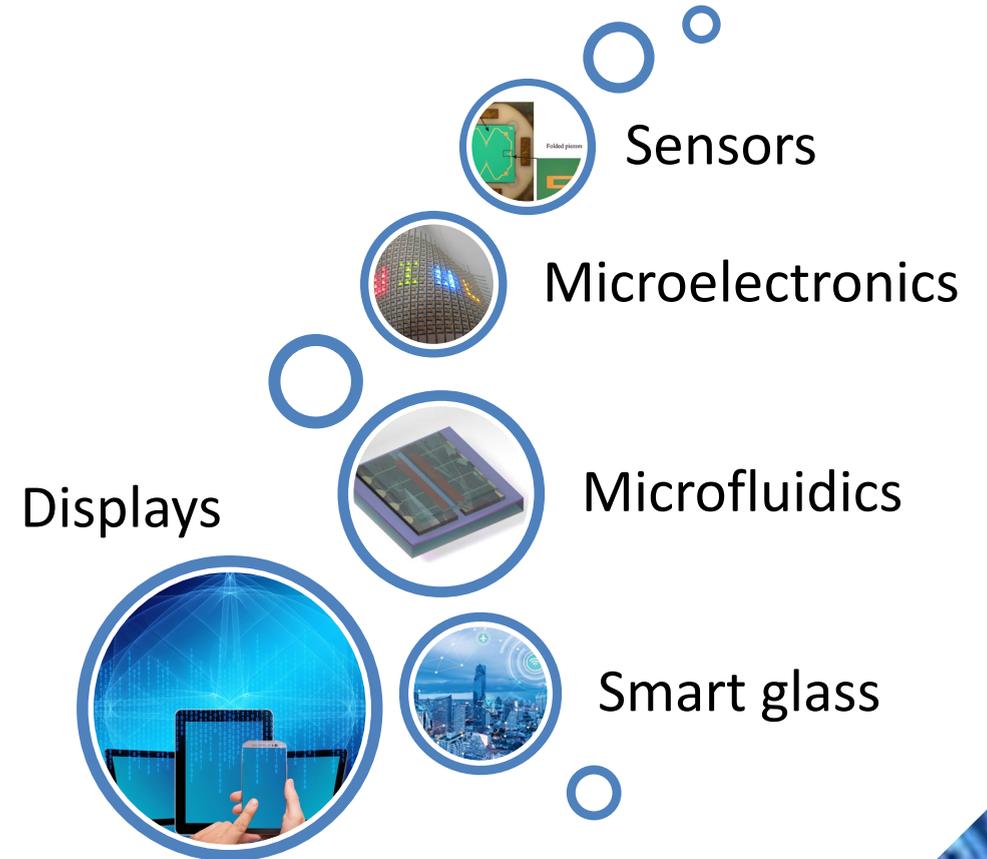
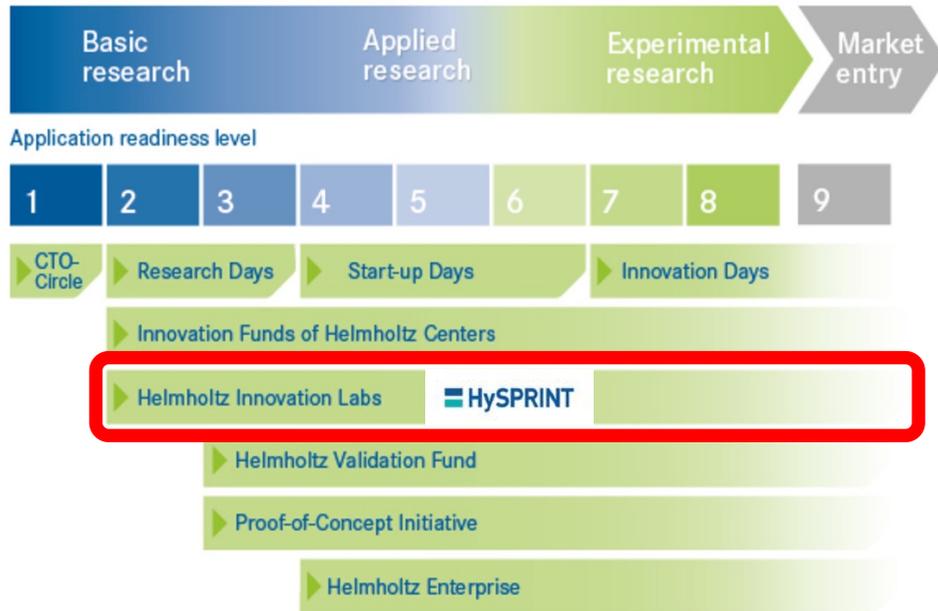




## 20+ JAHRE KNOW HOW IN DEPOSITION UND KRISTALLISATION



## HELMHOLTZ INNOVATION AND FUNDING PROGRAMS





## BESCHICHTUNGEN

Metall-, Halbleiter-, und Kristallschichten



## THERMISCH VEREDELTE SCHICHTEN

Flexible / gedruckte Elektronik, Annealen, Sintern



## AMORPHE SILIZIUMSCHICHTEN

Lithium-Ionen-Batterien



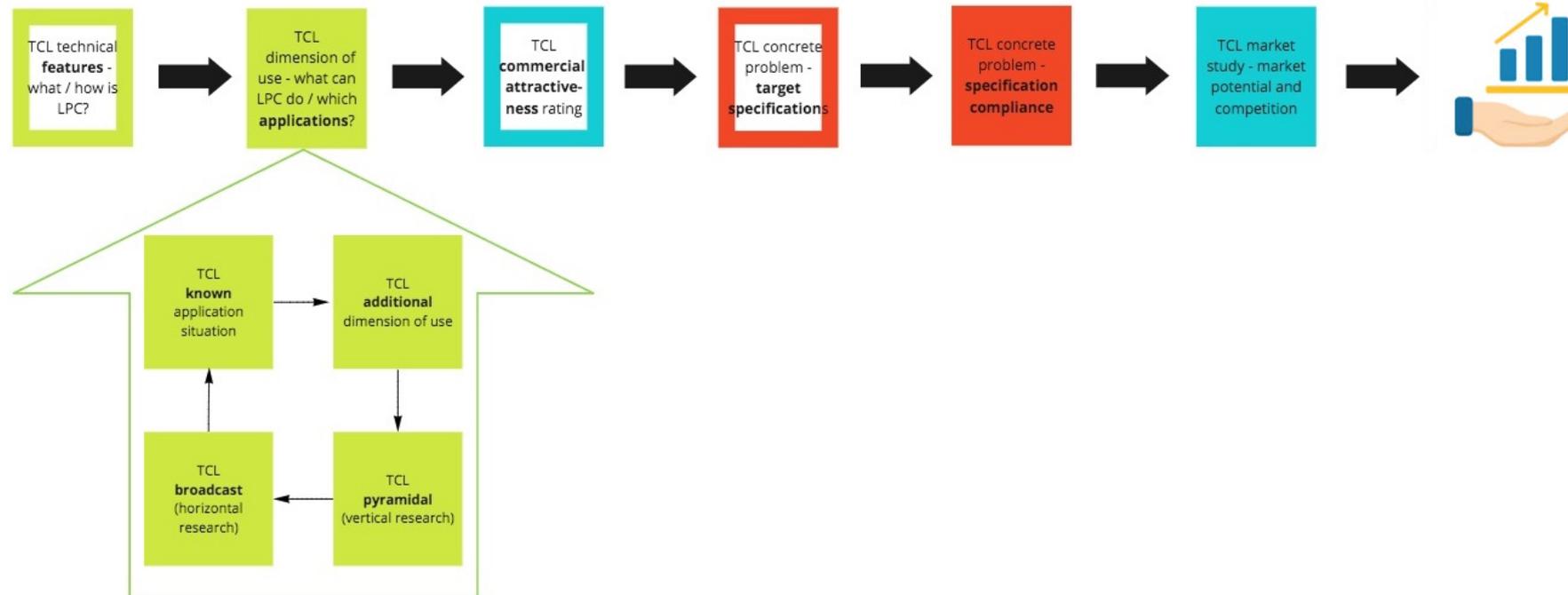
## POLYKRISTALLINE SILIZIUMSCHICHTEN

Solarmodule

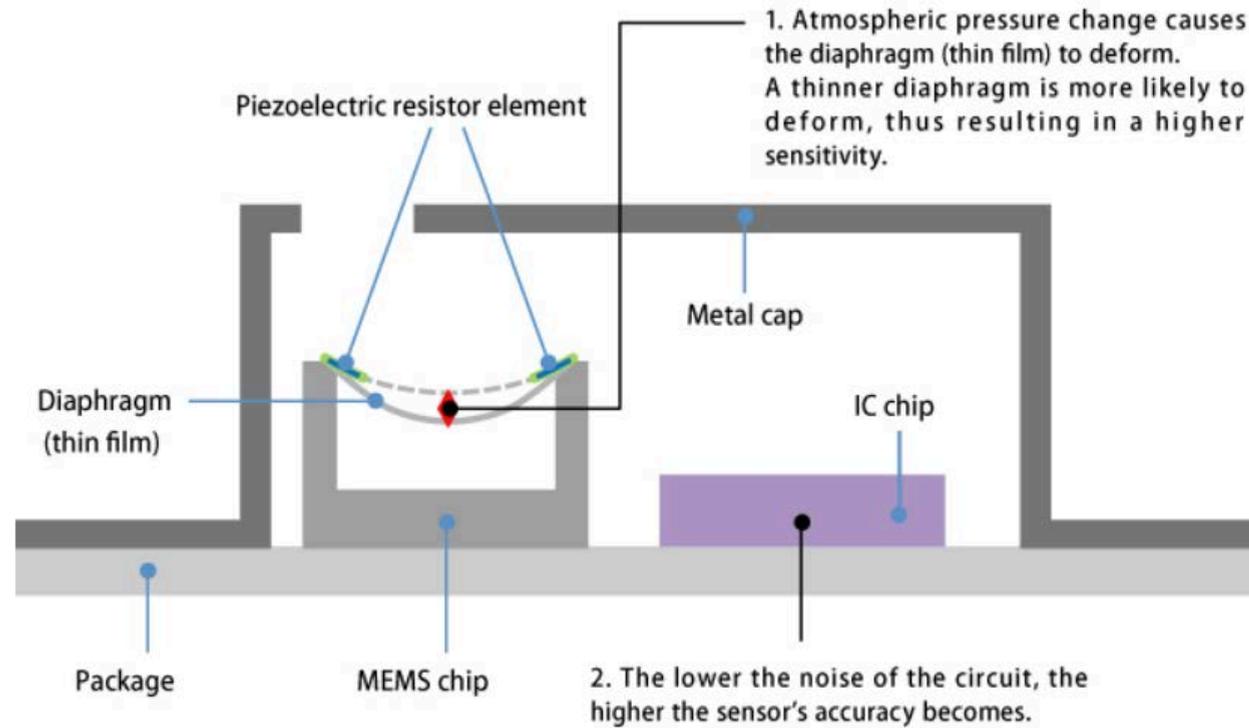
Flachbildschirm-Backplanes

Rohmaterial für Sensoren und MEMS

## TECHNOLOGY COMPETENCE LEVERAGE\* (TCL)

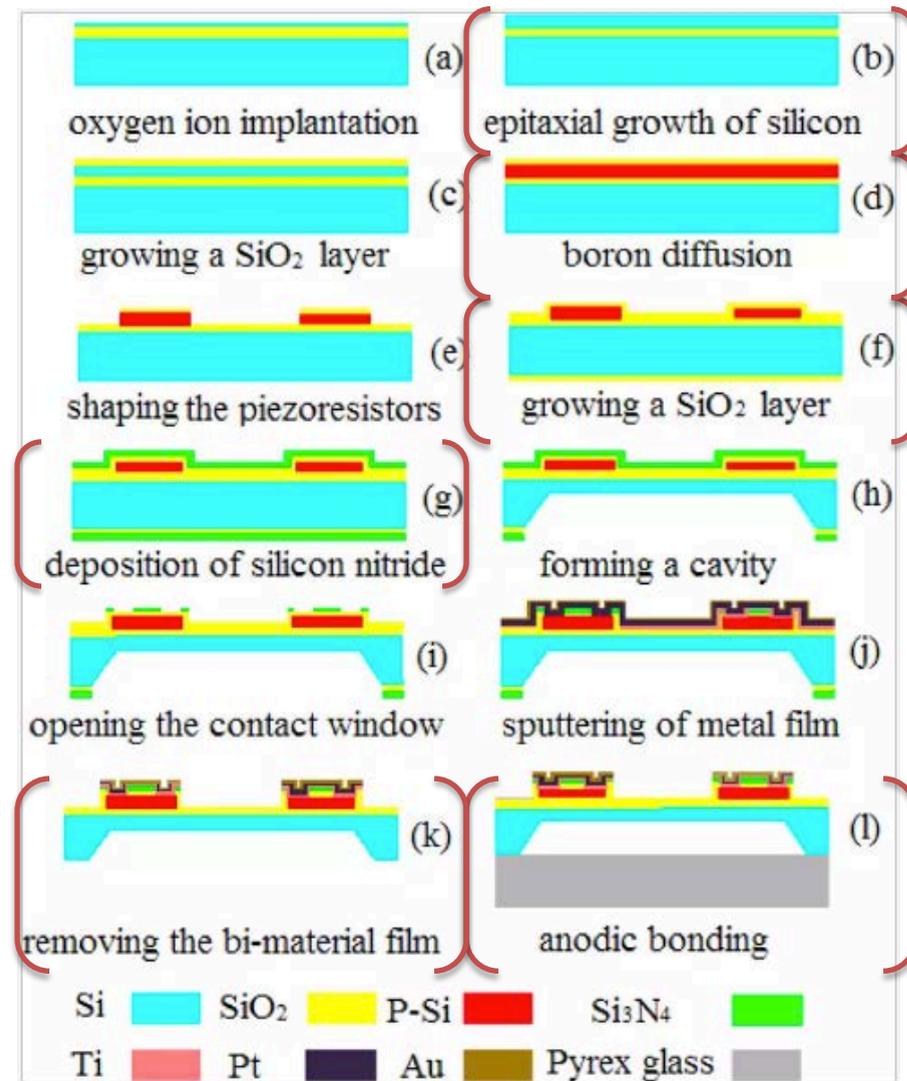






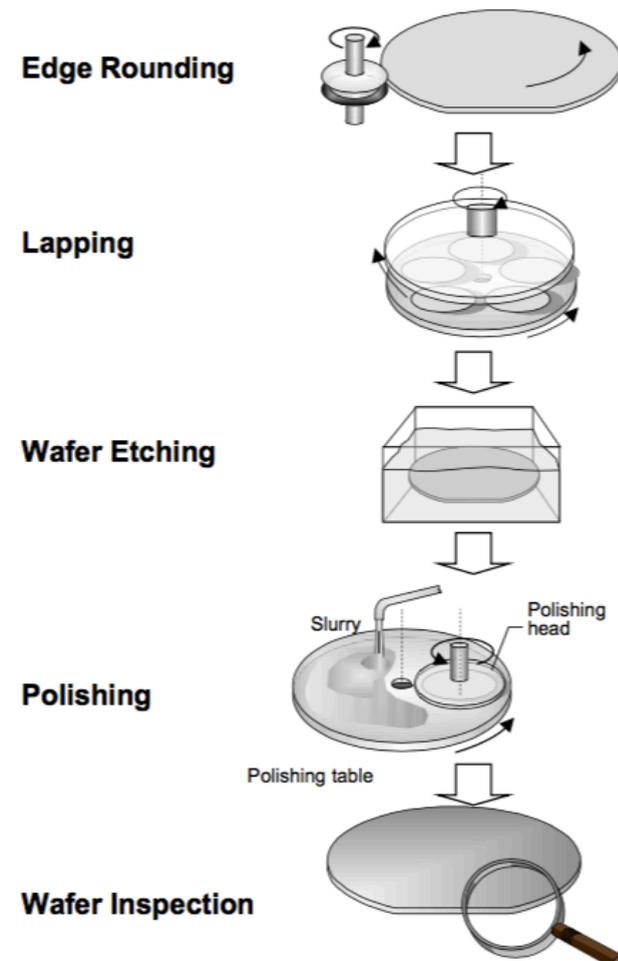
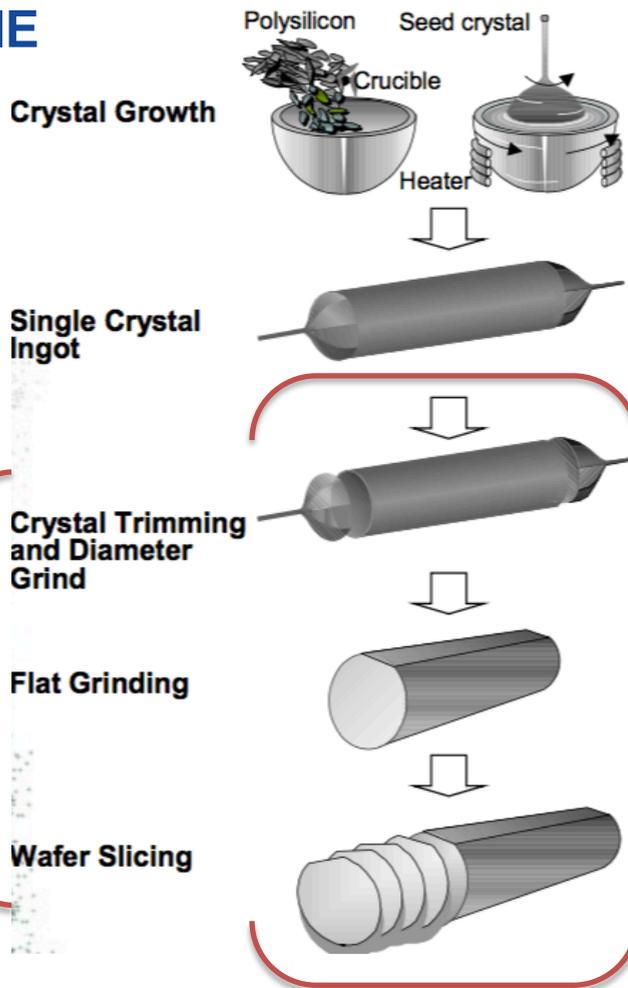
## VORTEILE DER LPC TECHNOLOGIE

Standard MEMS Drucksensor	LPC MEMS Drucksensor
Dicke 1...10 µm	Dicke <b>0,2 ... 70 µm</b> , großkörnig polykristallines Silizium
Materialqualität oft zu hoch für Drucksensoren	<b>Materialqualität genau passend</b> für Drucksensoren
Viele Prozessschritte(CMOS)	<b>Wenig Prozessschritte</b>
Marktpreis \$0,1 ... > \$5	<b>Möglicher Preis \$?</b>



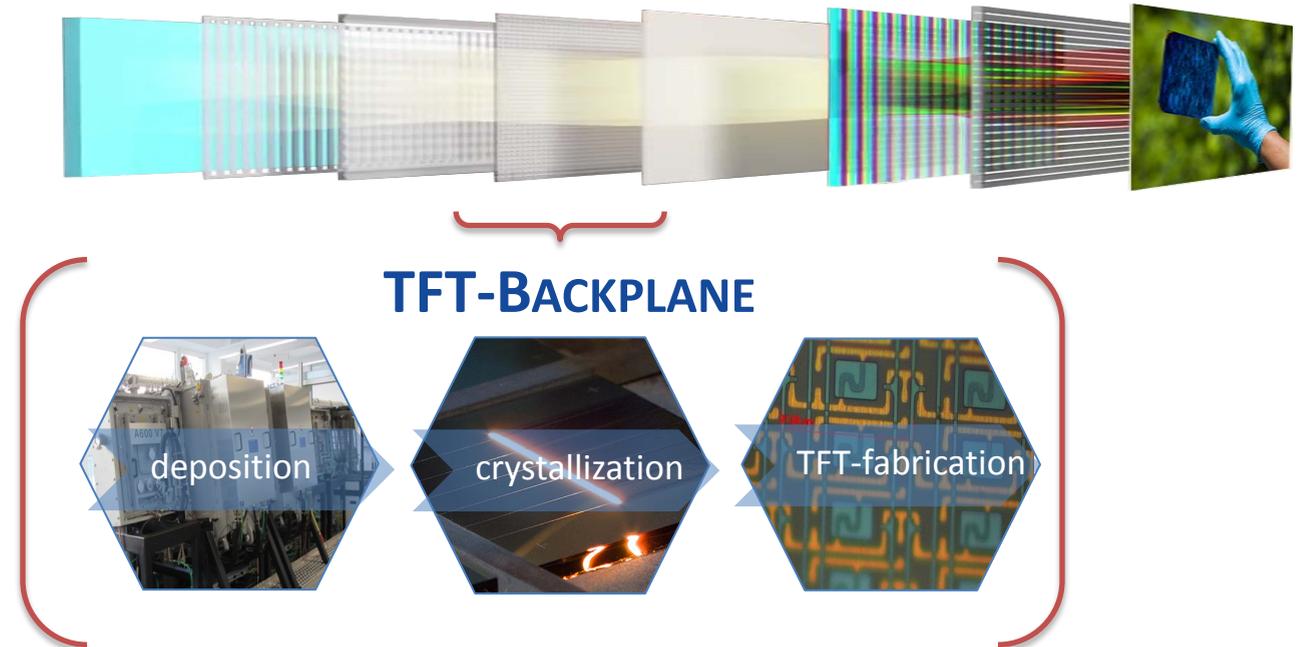
## VORTEILE DER LPC TECHNOLOGIE

300 mm Standard Silizium Wafer	300 mm „LPC Wafer“
Dicke 0,8 mm, massives kristallines Silizium	Dicke <b>0,2 ... 70 µm</b> , großkörnig polykristallines Silizium
Materialqualität zu hoch für (Dünnschicht-) Transistoren	<b>Materialqualität genau passend</b> für (Dünnschicht-) Transistoren
Marktpreis \$74	<b>Möglicher Preis \$?</b>

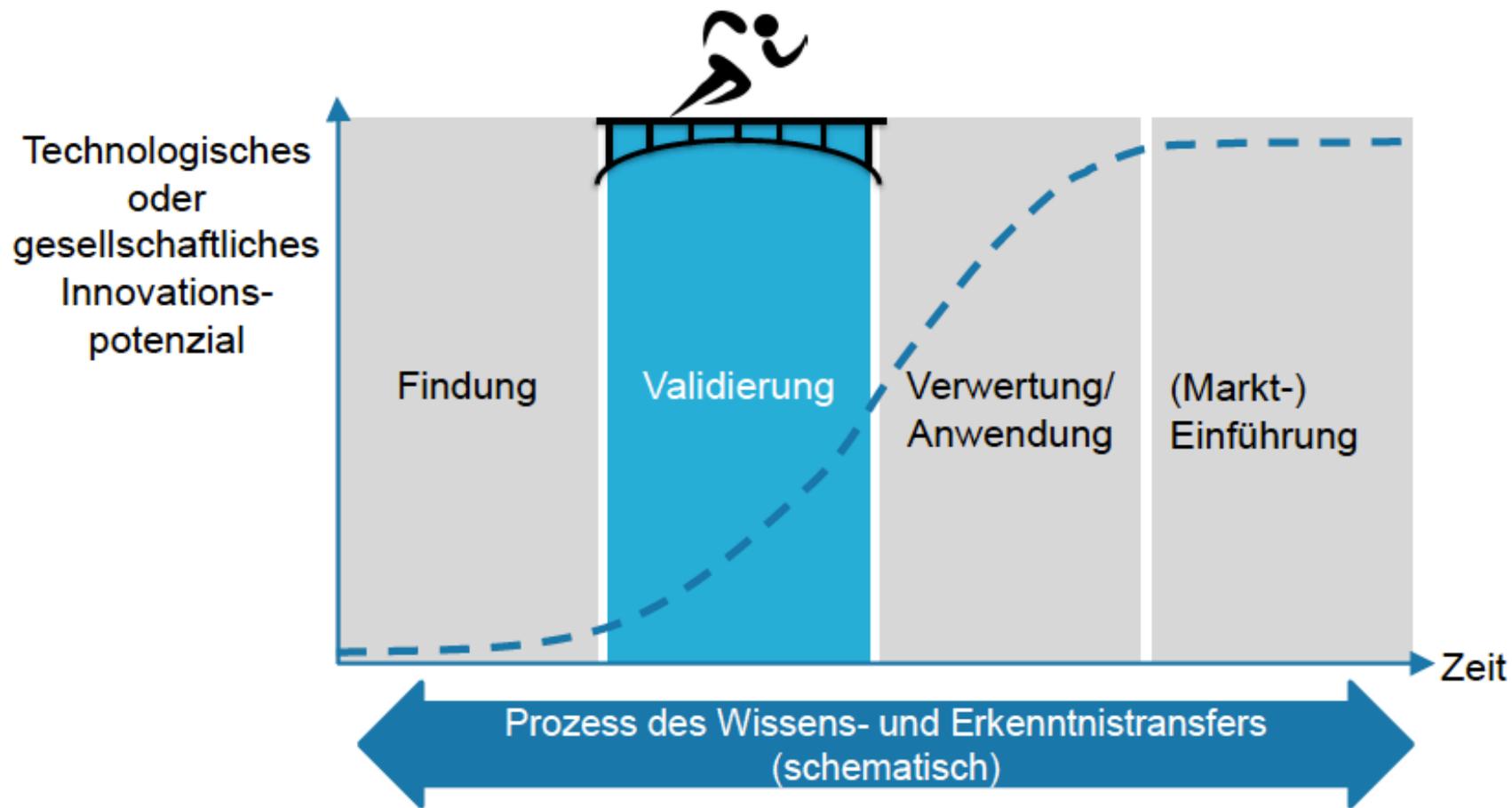


## VORTEILE DER LPC TECHNOLOGIE

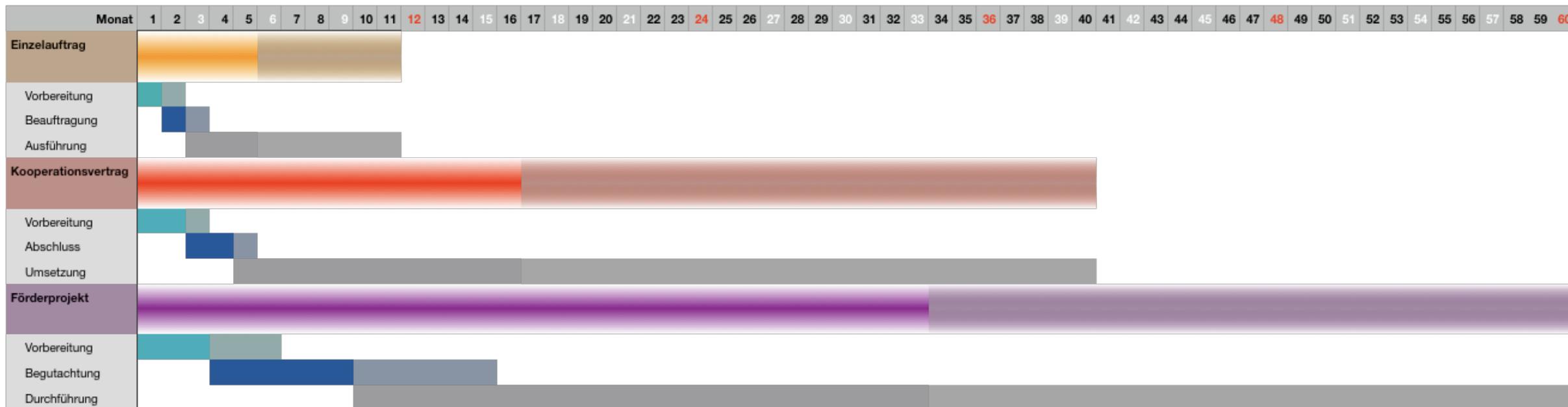
Standard LTPS	LPC LTPS
Ausheizen um H <sub>2</sub> -Gehalt zu reduzieren	<b>Kein Ausheizen</b> nötig
Excimer laser annealing: feste Korngröße	<b>Korngröße einstellbar</b>
Excimer laser: hohe Anschaffungskosten	<b>Diodenlaser: geringe Anschaffungskosten</b>
Excimer laser: hohe Betriebskosten	<b>Diodenlaser: geringe Betriebskosten</b>



# Wie schließen wir die Validierungslücke?



## VORGEHEN ABHÄNGIG VON AUSGANGSSITUATION KOMBINIERBAR



## UP-LLPC UPSCALING OF LASER LIQUID PHASE CRYSTALLIZATION

Aufskalierung von industriellen Fertigungsprozessen zur laserbasierten Flüssigphasenkristallisation von Silizium-Solarmodulen.

**LIMO**  
A Focuslight Company

- LIMO GmbH (Projektleitung)
- Forschungszentrum Jülich
- HZB



Laufzeit 01.12.2016 – 30.11.2019



DANKE FÜR  
IHR INTERESSE !