
Die 50 % - Idee

Vom Produkt zur Produktionsanlage in der halben Zeit



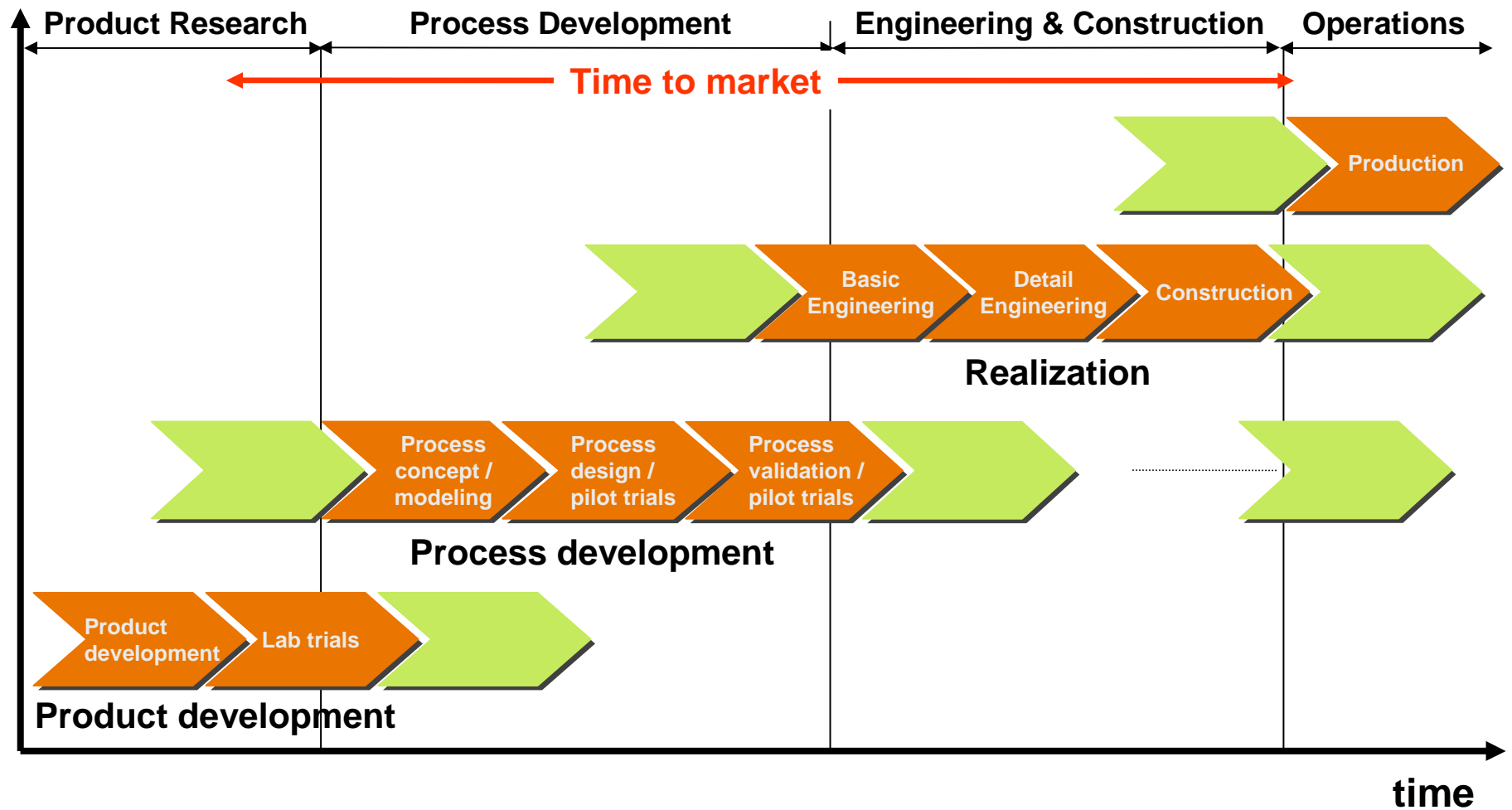
T. Bott
(BASF SE)

G. Schembecker
(TU Dortmund)

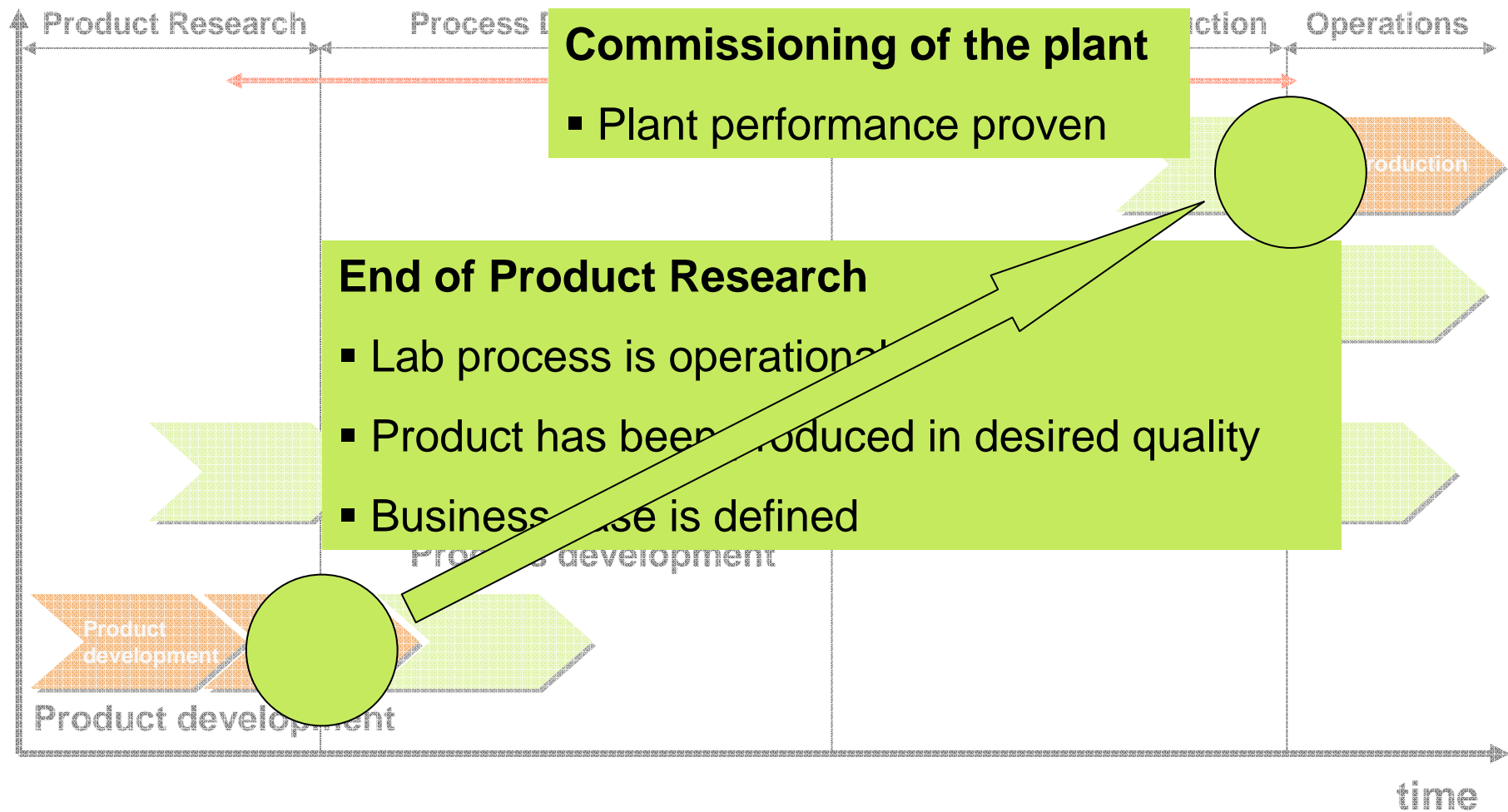
Vortragsinhalt

- Einleitung
 - Elemente eines Innovationsprojektes
 - Definition der Projektphasen
 - Typische Projektlaufzeiten
- Ökonomische Effekte durch Laufzeitverkürzung
- Ergebnisse des Tutzing-Symposiums 2009
 - Ideensammlung zur Laufzeitverkürzung
 - Die 7 Thesen von Tutzing
- Weitere Aktivitäten

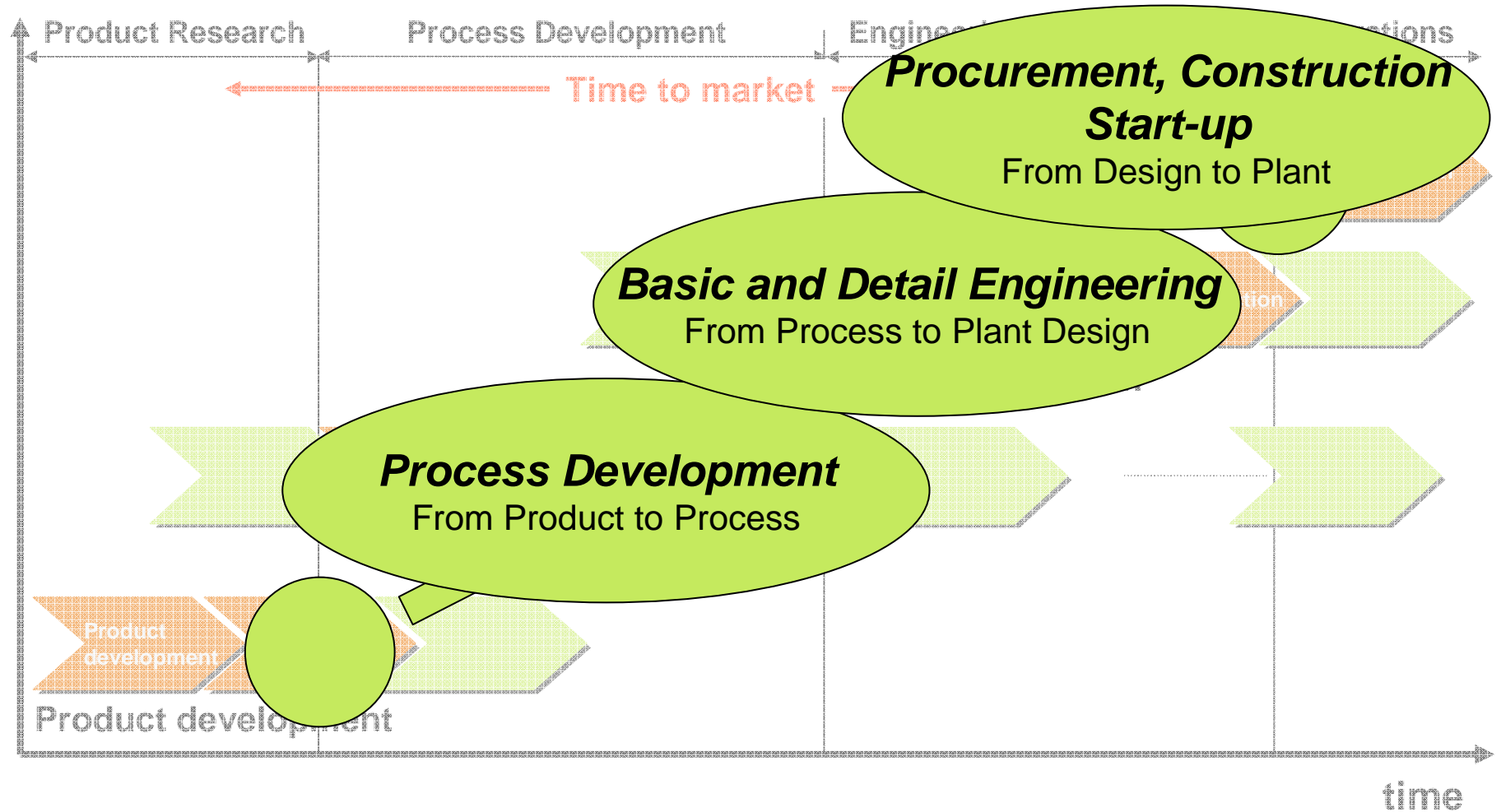
From Product to Production – Elements of an Innovation Project



From Product to Production – Elements of an Innovation Project



From Product to Production – Elements of an Innovation Project



Typical Lead Times of the Elements of an Innovation Project



■ Product Research and Development	

■ Process Development	24 – 48 months
■ Extended Basic Engineering (incl. Conceptual Design)	12 – 24 months
■ Detailed Engineering & Procurement	10 – 18 months
■ Construction & Start-up	10 – 18 months

Σ Product to Production	56 – 108 months

Challenges of Globalized Market

- Growing market
- Products adaptation
 - Smaller capital
 - Delocalized
- Market fluctuations
- Growing low-
- Time to market

Starting
innovation



economic success

<http://www.produktion.de>

Economic Effect of Lead Time Reduction Typical Base Chemical Design

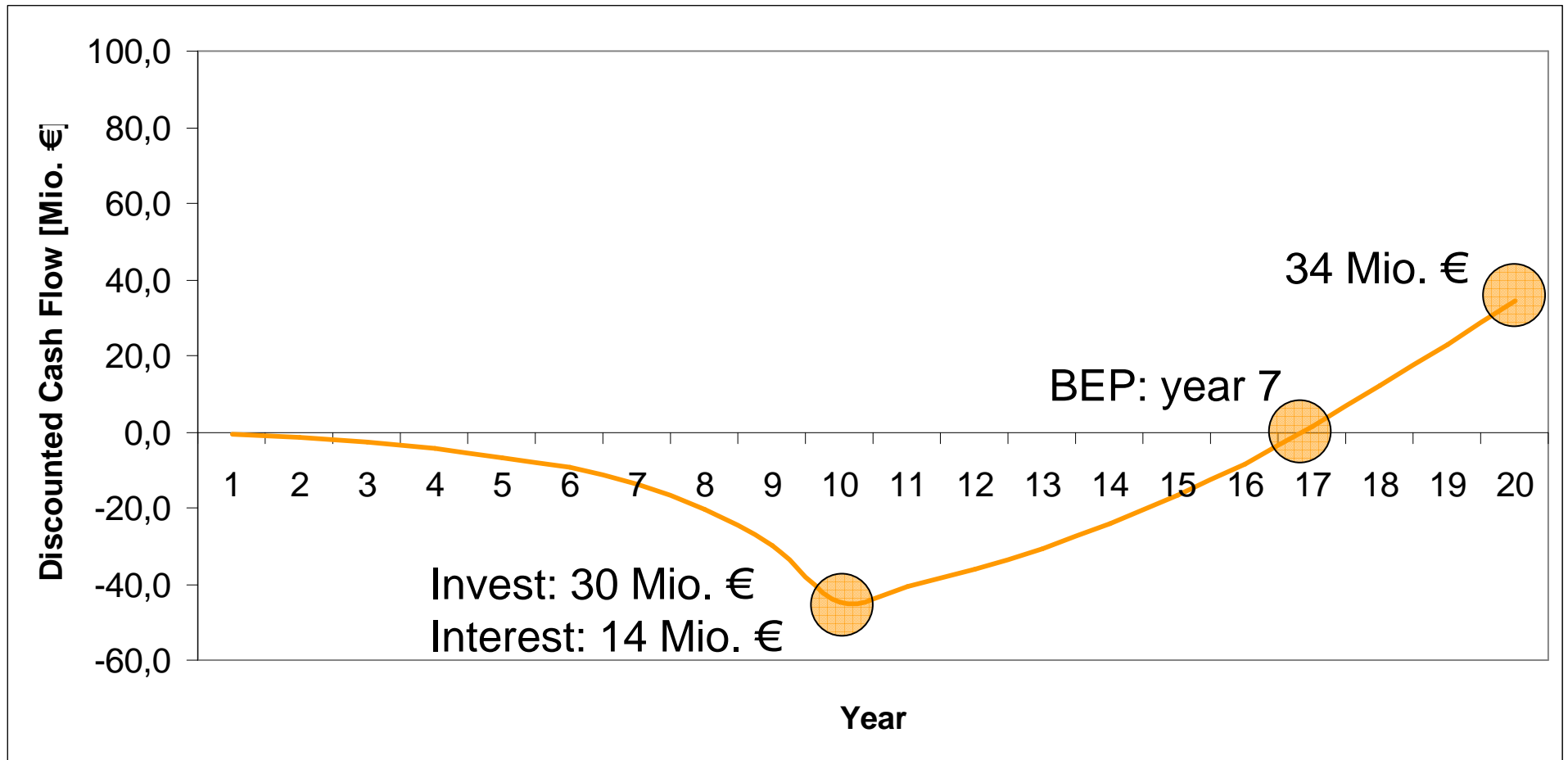


(all figures as of today)

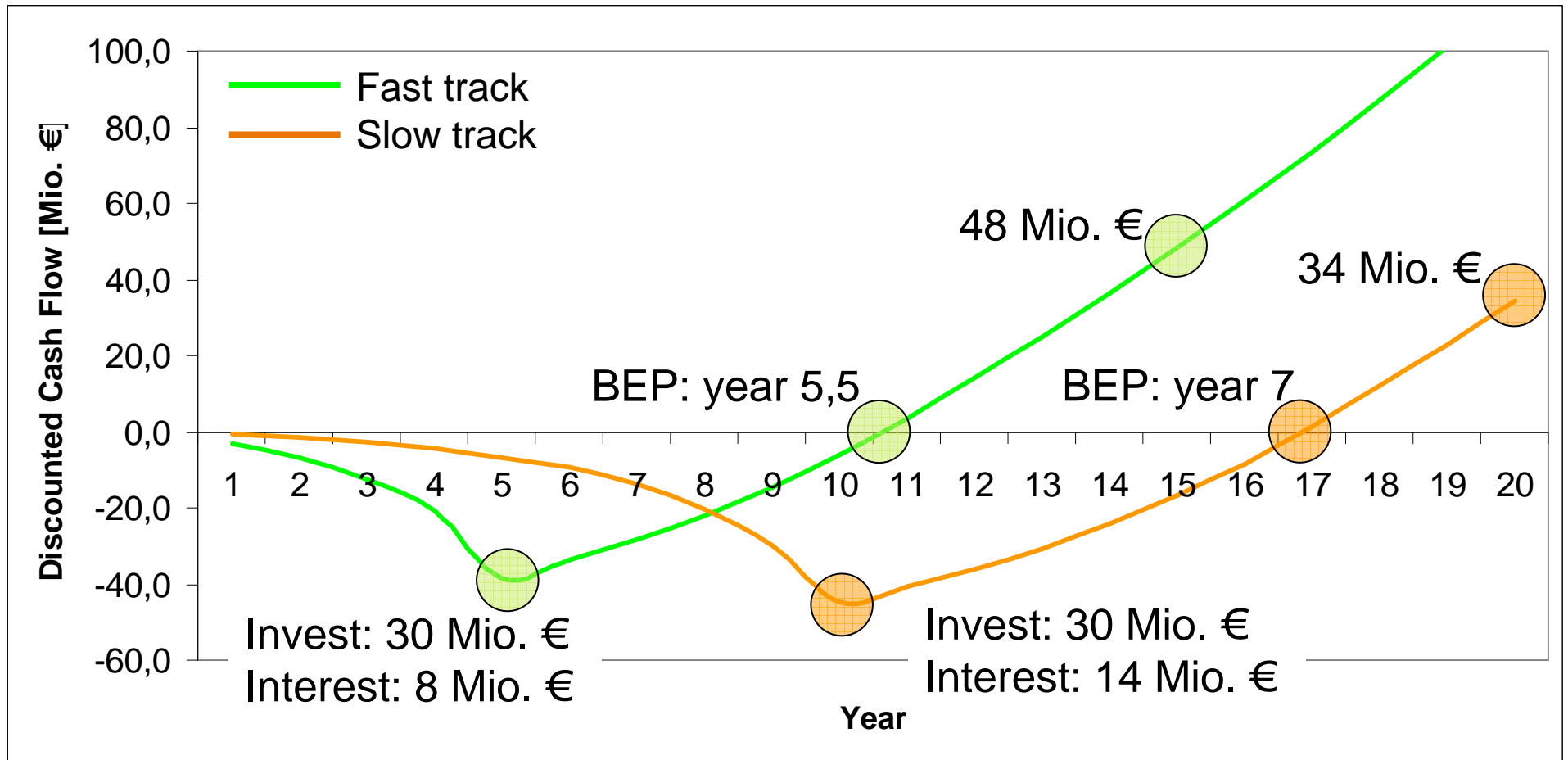
- Investment: 30 Mio. €
- Operating cost: 40 Mio. €/a
- Annual sales: 50 Mio. €/a
- Typical financial conditions

- Two scenarios: Lead time 10 years and 5 years

Discounted Cash Flow Base Chemical Plant

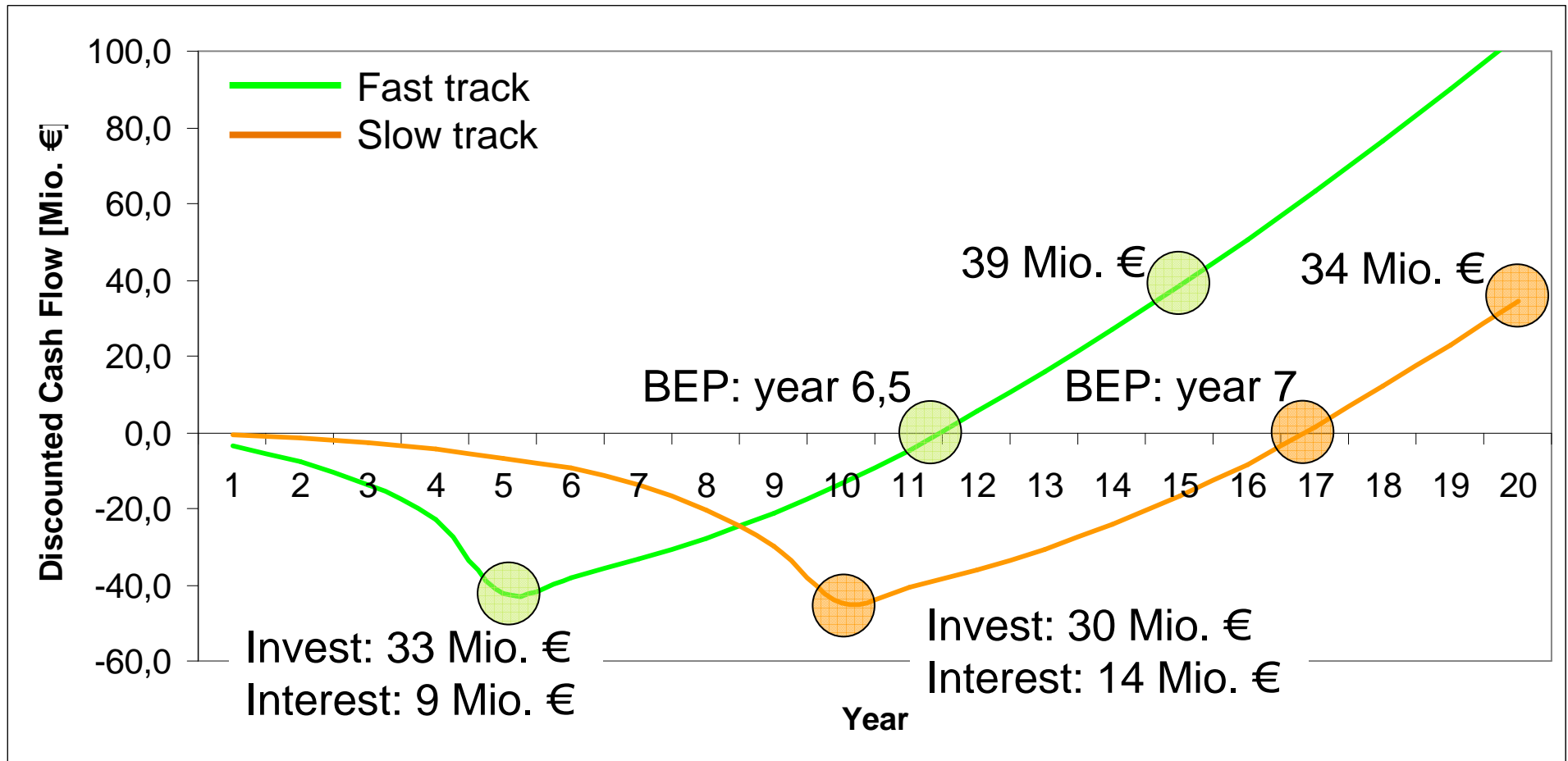


Discounted Cash Flow Base Chemical Plant



Discounted Cash Flow Base Chemical Plant

- Fast track investment + 10 %



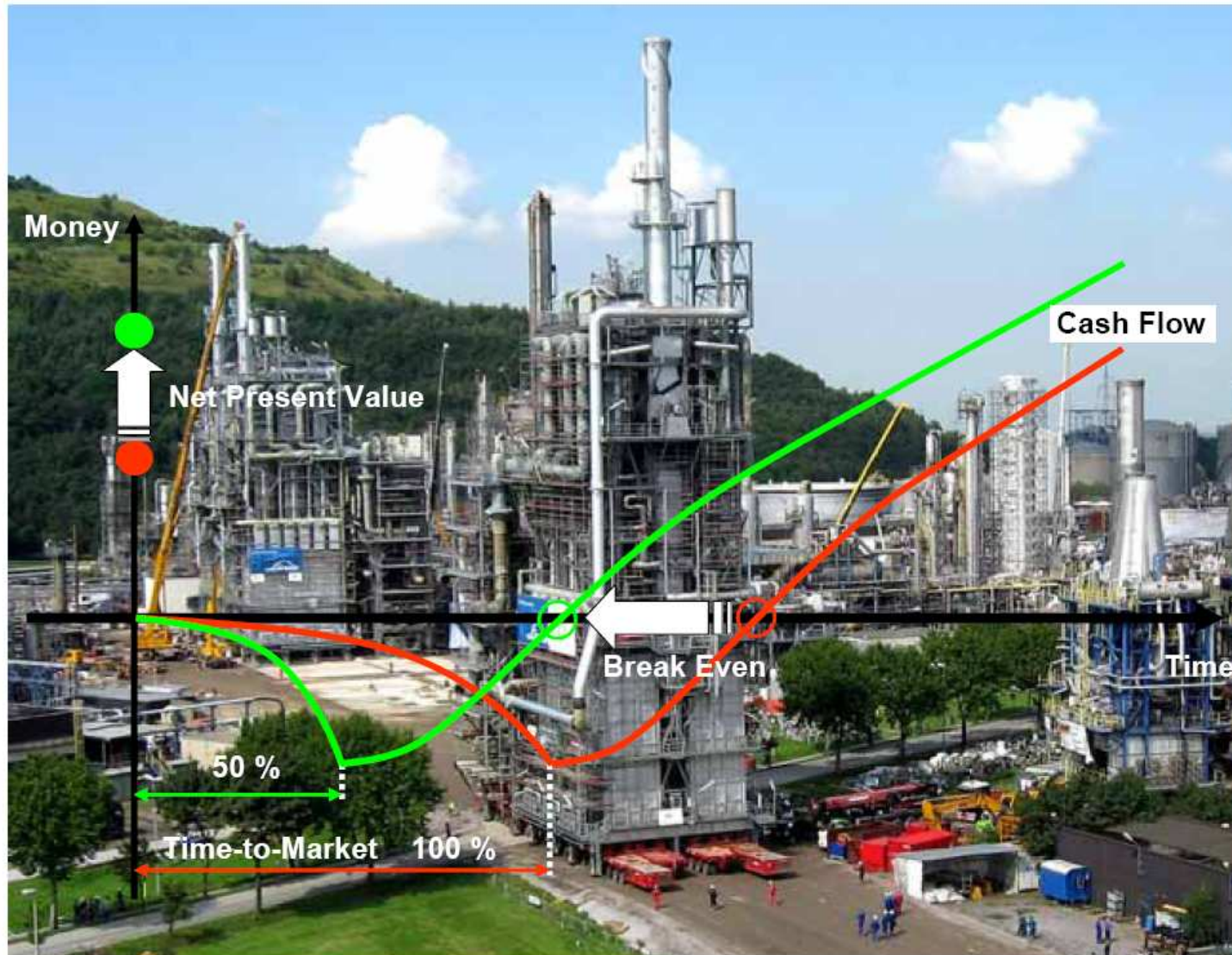
Learning Points

- Faster means savings
- Faster means less financial risk
- Keep an eye on plant efficiency (in a pinch at the expense of investment)
- Don't forget: once you have time, you safeguard more. Or in other words: Projects under time pressure are often more efficient!

48. Tutzing-Symposium

Die 50%-Idee

Vom Produkt zur Produktionsanlage in der halben Zeit



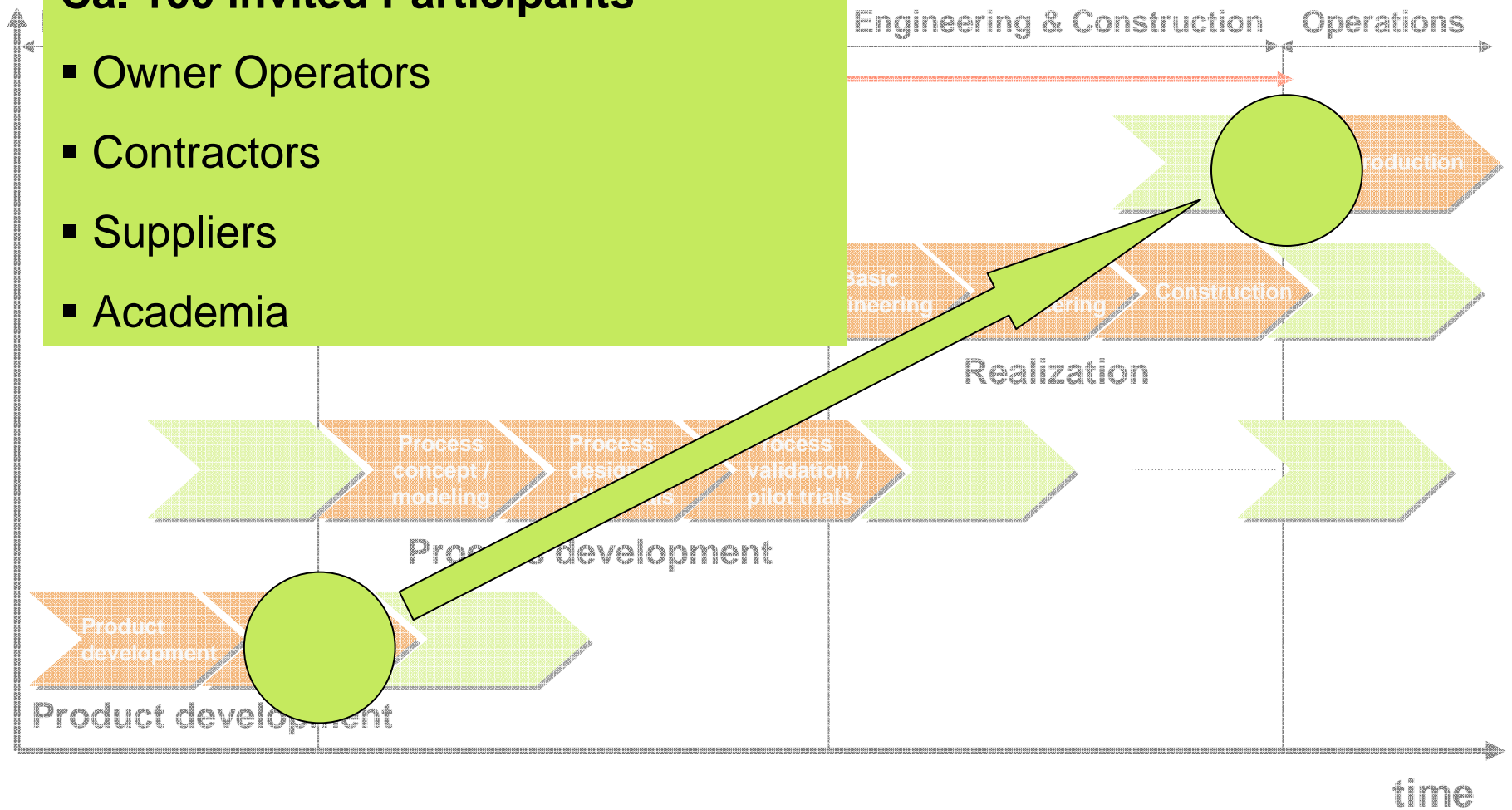
Das Vorbereitungsteam

- D. Agar, TU Dortmund
- T. Bott, BASF
- R. Goedecke, Dechema
- R. Handl, Evonik Degussa
- J. Kussi, BTS
- W. Marquardt, RWTH Aachen
- H. Schoenmakers
- G. Wozny, TU Berlin
- X. Wu, Dechema
- R. Zeppenfeld, Linde

Participants in the Symposium

Ca. 100 invited Participants

- Owner Operators
- Contractors
- Suppliers
- Academia



Questions discussed

- Potential for lead time reduction
- Impact on up- and downstream phases / workflow
- Risks
- Economic benefit other than from lead time reduction
- Additional costs
- White spots (technology, methodology)

- Constraints:
 - No American Idol (DSDS) approaches / no one-time effects
 - No relaxation of environmental protection and safety

Die 50%-Idee

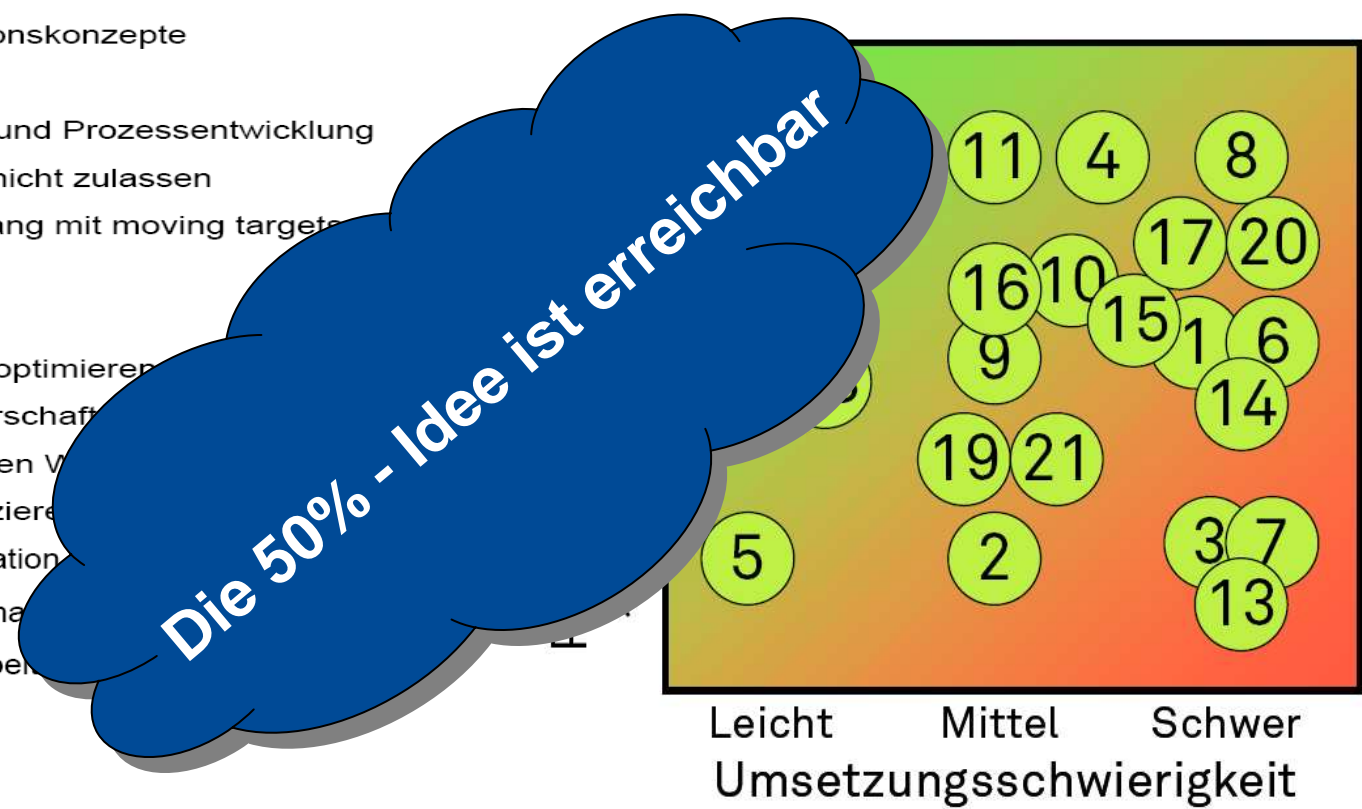
Vom Produkt zur Produktionsanlage in der halben Zeit

Ergebnisse und nächste Schritte

Time-to-Market 50 % 100 % T. Bott, BASF SE
G. Schembecker, TU Dortmund

Zusammenfassung der Ideen

1. Integration von Experiment und Simulation
2. Teambildung
3. Alternative Produktionskonzepte
4. Scale-up Strategie
5. Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung
6. Projektänderungen nicht zulassen
7. Methodik zum Umgang mit moving targets
8. Standardisierung
9. Shortcut Methoden
10. Projektorganisation optimieren
11. Strategische Partnerschaft
12. Einfachen, integrierten V
13. Normenvielfalt reduzieren
14. Die lernende Organisation
15. Verwaltung von Informa
16. Teamarbeit/Projektarbe
17. Arbeitsablauf
18. Vormontierte Skids
19. Verbesserte Projektorganisation
20. Wiederverwendbare Module
21. Optimale Inbetriebnahmeplanung



Auswahl und Clustering von Ideen

■ **Verfahrensentwicklung**

Integration von Experiment und Simulation (1),
Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung (5)

■ **Workflow-Management**

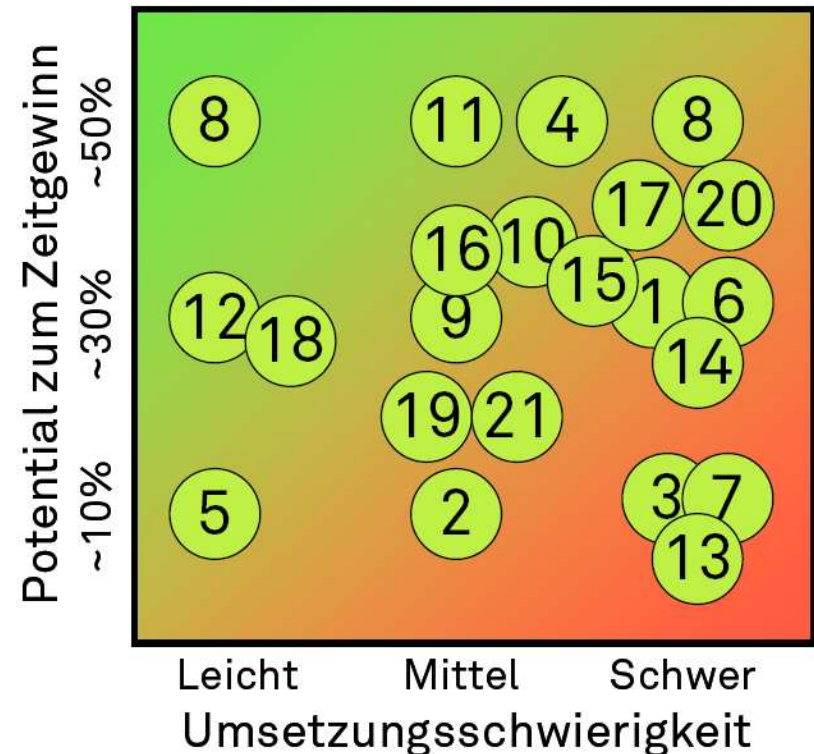
Einfacher, integrierter Workflow (12),
Verwaltung von Informationen (15),
Arbeitsablauf (17)

■ **Zusammenarbeit mit Lieferanten**

Standardisierung (8),
Normenvielfalt reduzieren (13),
Strategische Partnerschaften (11)

■ **Produktionskonzept (Module)**

Scale-up Strategie (4),
Alternative Produktionskonzepte (3),
Vormontierte Skids (18)

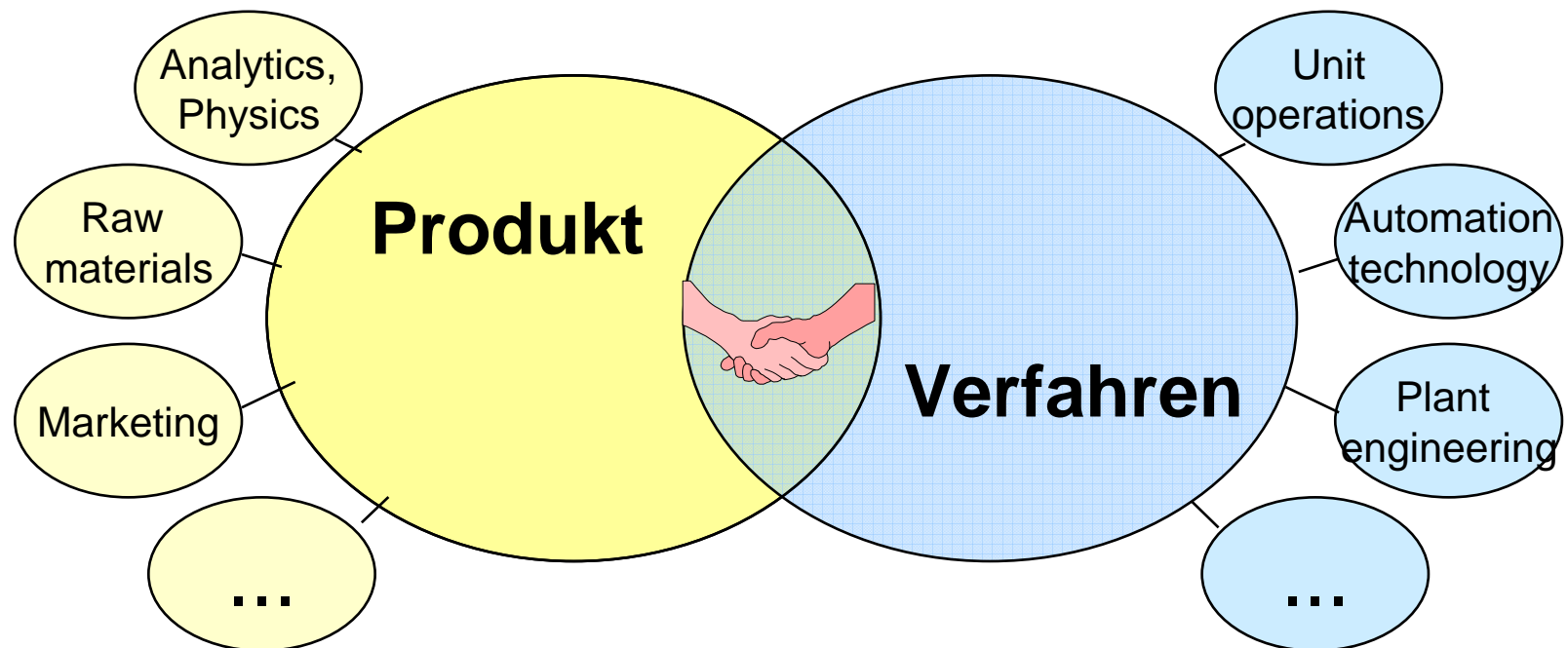


Maßnahmen: Verfahrensentwicklung

- Intensive Zusammenarbeit zwischen Verfahrensentwickler und Produktforscher ermöglichen
- Umfassende Modellierung und Simulation der Verfahren durchführen
- Scale-up fähige Komponenten in Mini-Plant Experimenten verwenden, Verzicht auf Technikumsversuche
- Pilotanlagen bereits für erste Produktionsmengen nutzen
- Verfahren an am Markt verfügbare Standardausrüstung anpassen (Verfahren folgt Markt, nicht umgekehrt)
- Frühzeitige Zielvorgaben (Kosten, Termine etc.) durch Geschäftseinheit einfordern und einheitsübergreifende Risikobewertung durchführen

Integrierter Ansatz für Produkt- und Verfahrensentwicklung

- Festlegung auf eine geeignete und wirtschaftliche Technologie zu Beginn der Verfahrensentwicklung
 - Intensive Zusammenarbeit mit Produktforschern



Elemente der Verfahrensentwicklung

Process
concept /
modeling

Process
design /
pilot trials

Process
validation /
pilot trials

 **BASF**
The Chemical Company

Elemente der Verfahrensentwicklung:

- Auswahl der Technologie
- Modellierung des Verfahrens
- Mini-Plant Experimente (2-5 kg/h)
- Scale-up der Ausrüstung
- Erstellung des "Process Packages"



Labor



Mini-Plant



Technikum

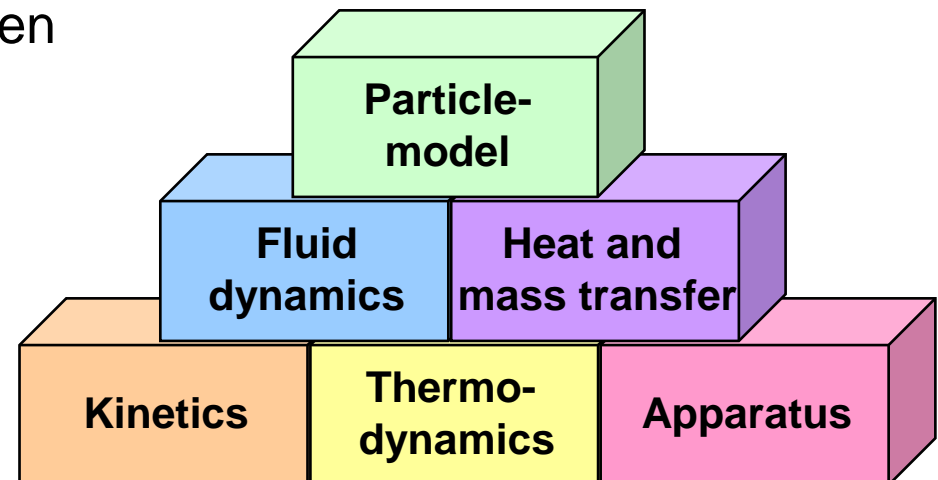


Produktion

Modellierung und Simulation

Lücken in der Modellierung

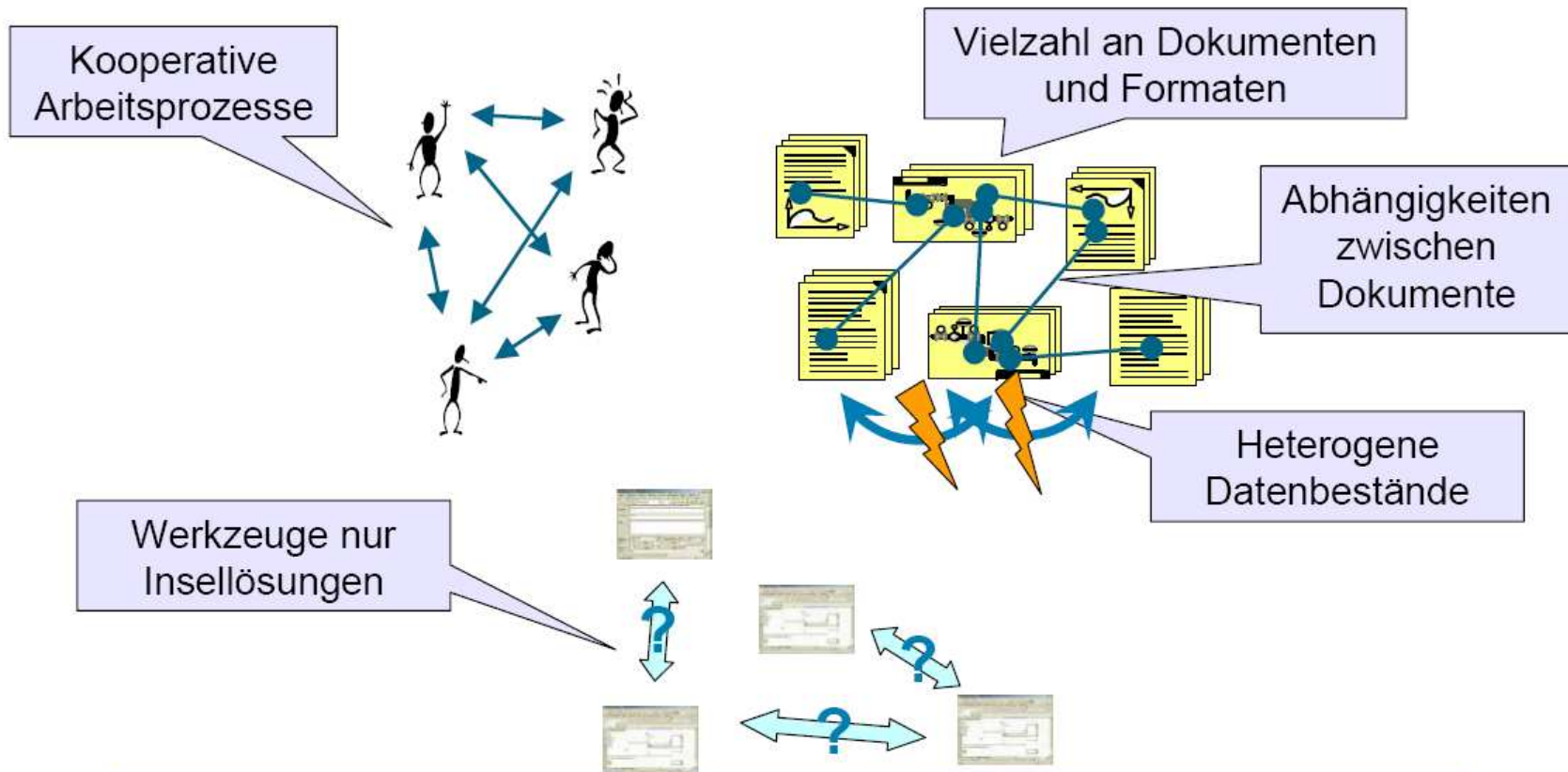
- Verknüpfung von Verfahrensmodellen mit molekularen Modellierungsansätzen
 - weniger Experimente
- Integrierter Einsatz von Strömungsmodellen (CFD) zum besseren Verständnis von Mischungsvorgängen sowie Wärme- und Stoffaustauschverhalten in komplexen Systemen
- Modellierung von heterogenen Systemen
- Modellierung und Verständnis von Feststoffoperationen



Maßnahmen: Workflow-Management

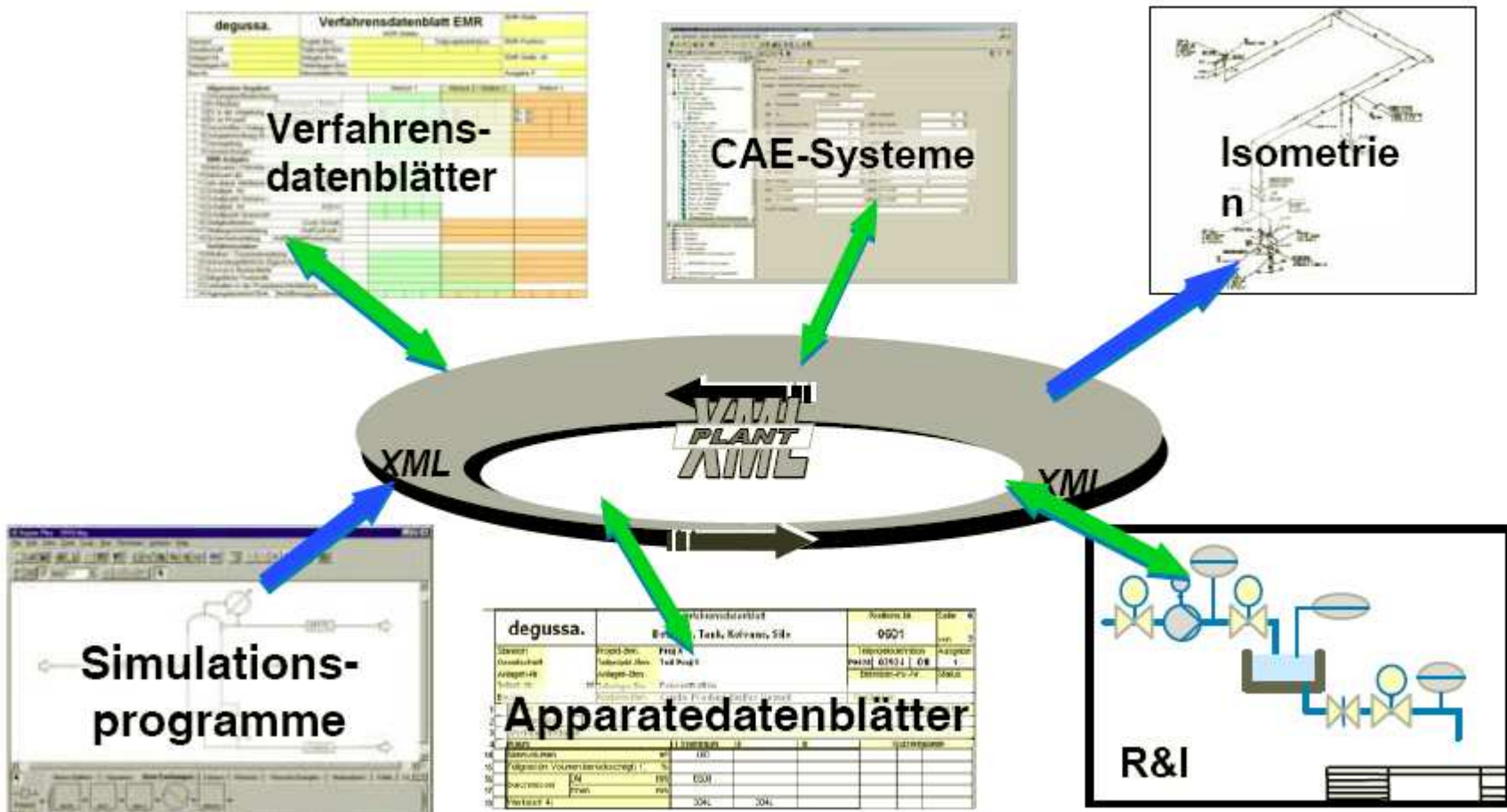
- Modellgestützte Entwicklungsprozesse sorgen für mehr Transparenz
- Gesamtprozess-Verantwortung durch alle Beteiligte einfordern; ein Team von Anfang bis zum Ende
 - interdisziplinäre Orientierung und Ausbildung stärken
- Informations-Management automatisieren
 - automatisierter Datenaustausch, auch mit Lieferanten
- Aufbau von Wissensmodulen in einer lernenden Organisation etablieren
 - gute Lösungen systematisch erfassen und wiederverwenden
- Von Fertigungs-, Automobil- und Flugzeugindustrie lernen
 - erfordert Kulturwechsel in Prozessindustrie

Eigenschaften von Entwicklungsprozessen



Führt Komplexität, Heterogenität, mangelnde Abstimmung an Schnittstellen zu längeren Durchlaufzeiten als nötig?

Vollintegrierter Datenaustausch

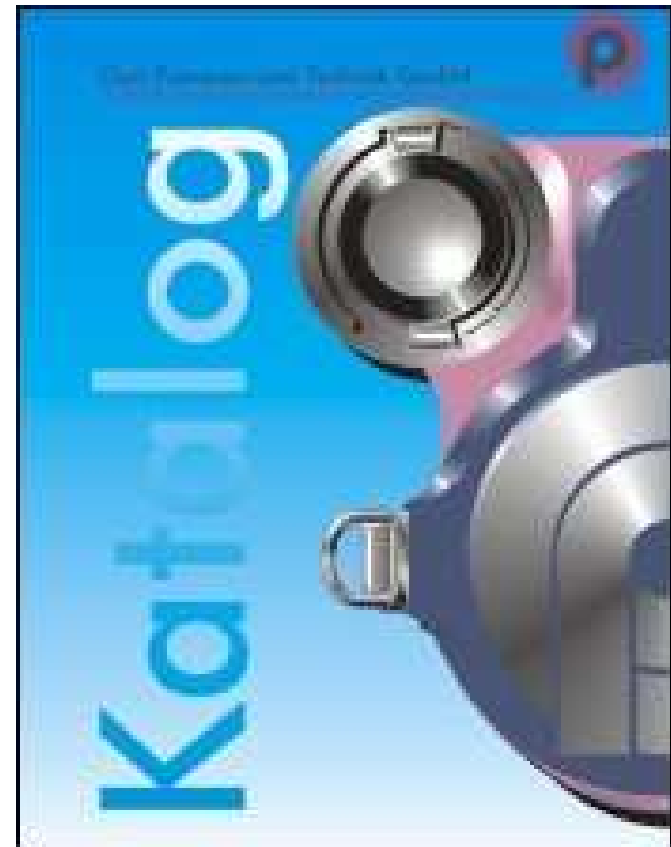


Maßnahmen: Zusammenarbeit mit Lieferanten

- Automatisiertes Informations- und Datenmanagement für Lieferanten und Sub-Lieferanten öffnen
- Strategische Partnerschaften mit Lieferanten eingehen
→ integrierter Teamansatz, kein Bidding-Prozess
- Lieferanten eigenständig Funktionsaufgaben in Arbeitspaketen bearbeiten, liefern und in Betrieb nehmen lassen
- Lieferantenstandards akzeptieren; generell Normenvielfalt reduzieren und Marktstandards etablieren
→ weg vom 100%-Anspruch
- Rahmenverträge mit Lieferanten eingehen, Katalogsystem etablieren
→ Verzicht auf individuellen Bidding-Prozess

Zusammenarbeit mit Lieferanten

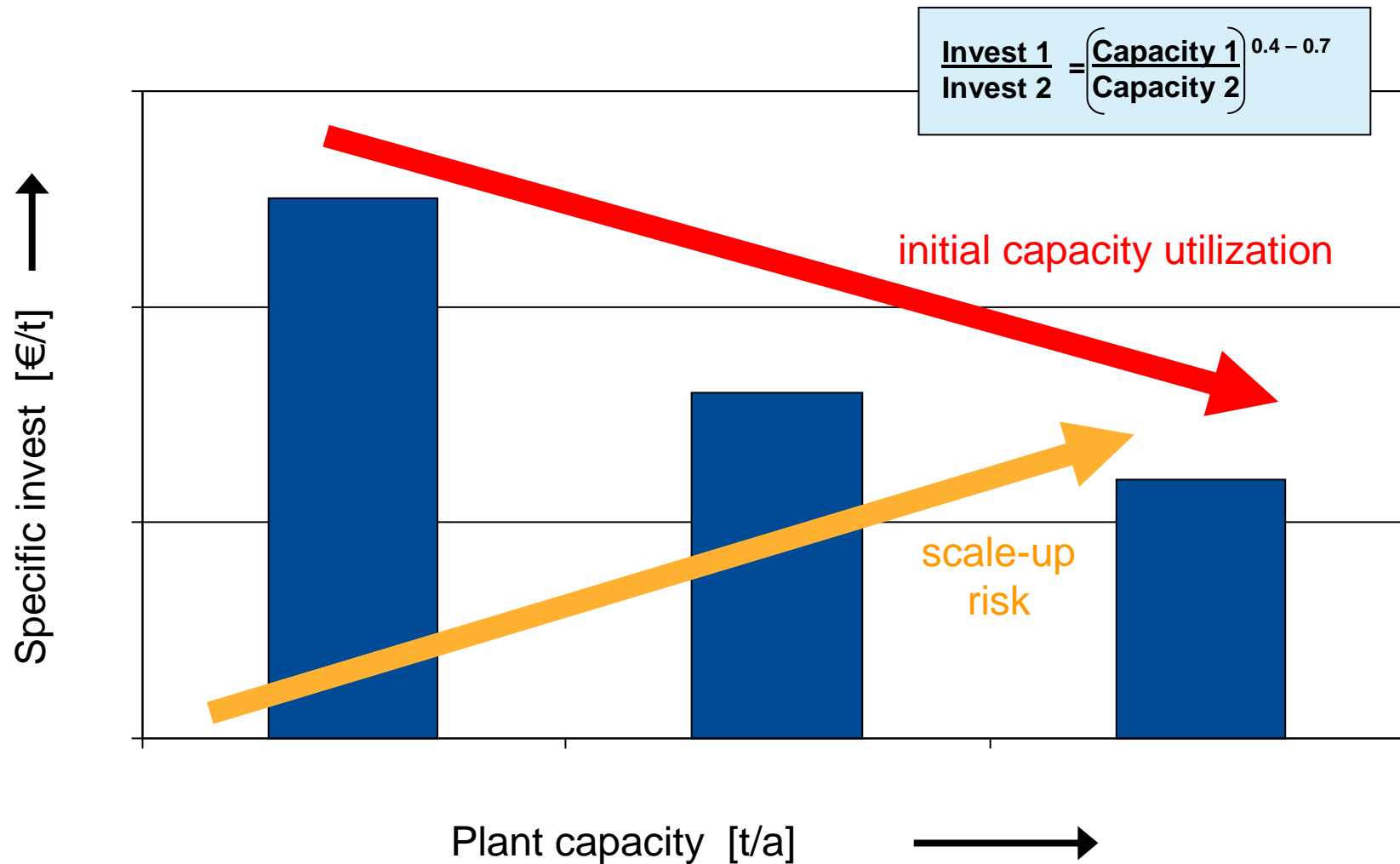
Verantwortung für gesamte
Funktionseinheiten an Lieferanten
übertragen



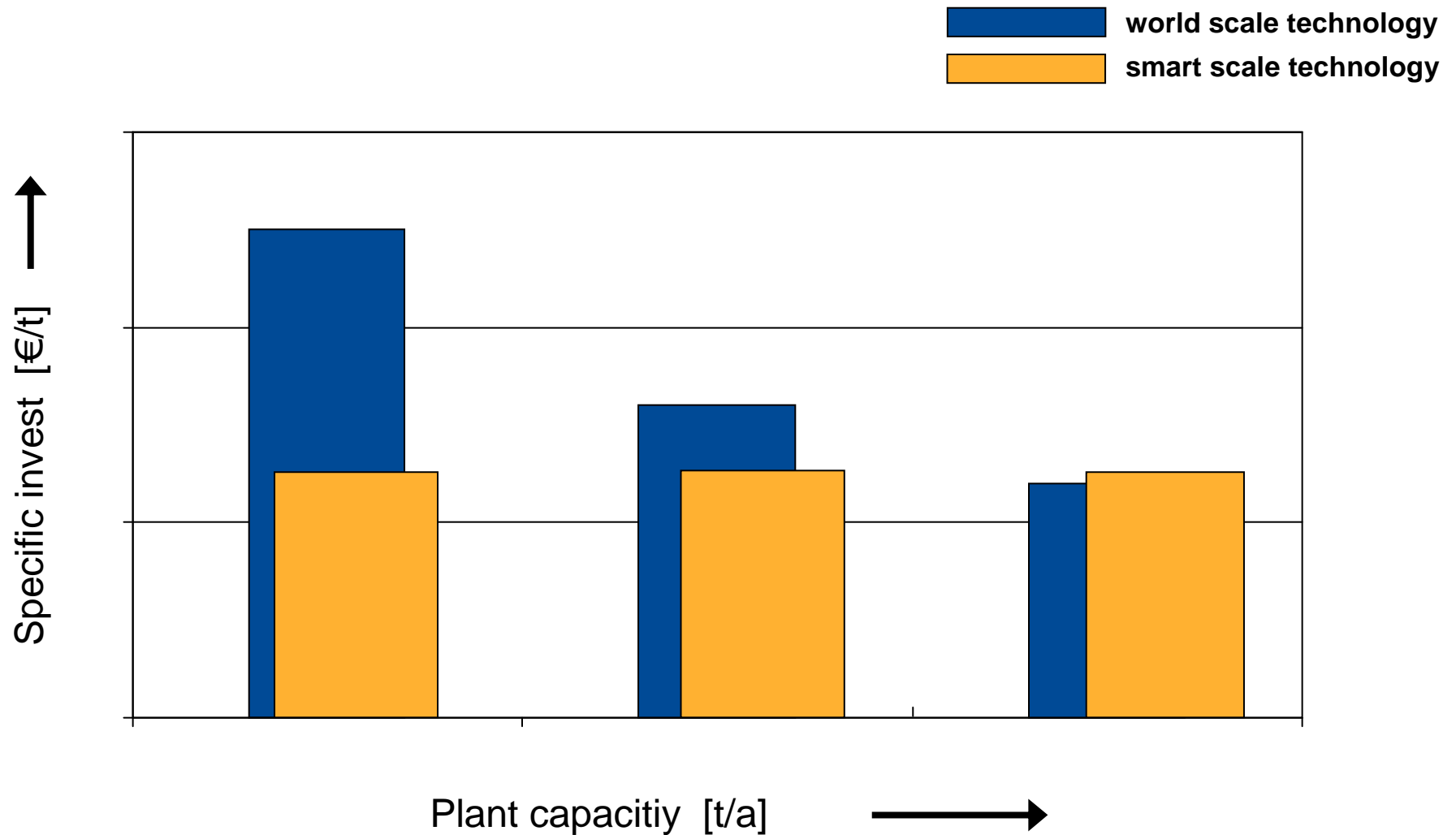
Bestellung nach Katalog
anstelle aufwändiger Spezifikation

- Produktionsanlagen kleiner bauen; (mehrere) dezentrale Produktionseinheiten anstelle von world-scale Anlagen
- Kopiereffekte in Planung und Bau nutzen; Serieneffekte nutzen
- Produktionsanlagen aus standardisierten Funktionsmodulen zusammenfügen
- Prozessentwicklung auf marktgängige Funktionsmodule zuschneiden (→ keine individuelle Optimierung)
- Scale-up mit Hilfe von Numbering-up oder Equaling-up aus Labor- bzw. Mini-Plant Experimenten nutzen zur Verringerung des Funktionsrisikos
- Pilotanlagen als Produktionsanlagen nutzen

“Economy of scale” traditioneller Produktionsprozesse

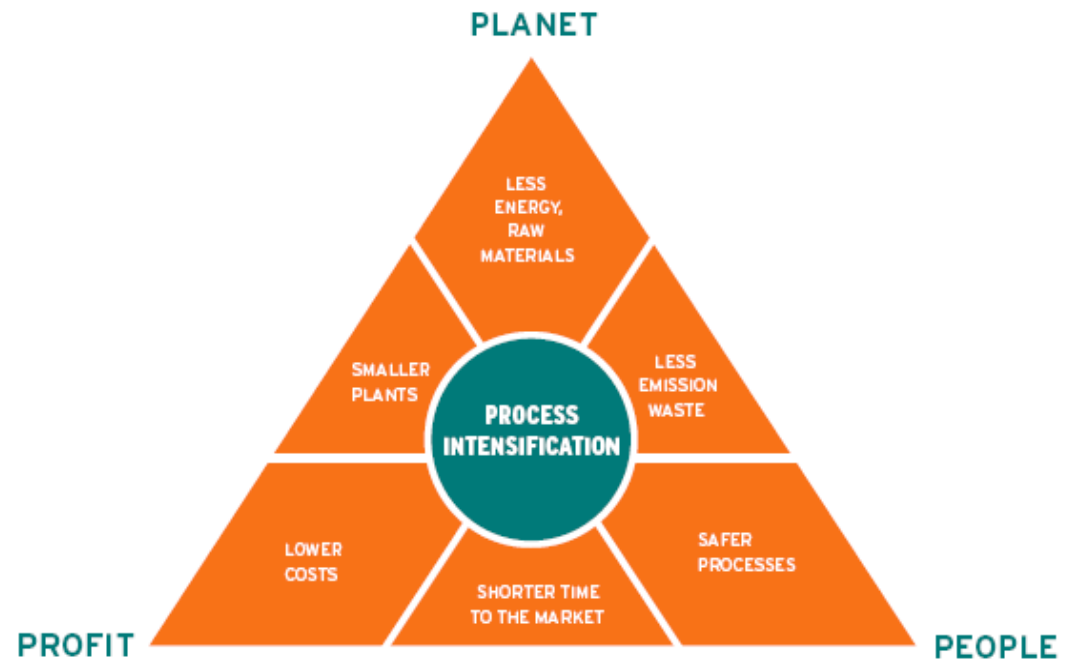


Herausforderung für neue “Smart Scale”-Produktionskonzepte



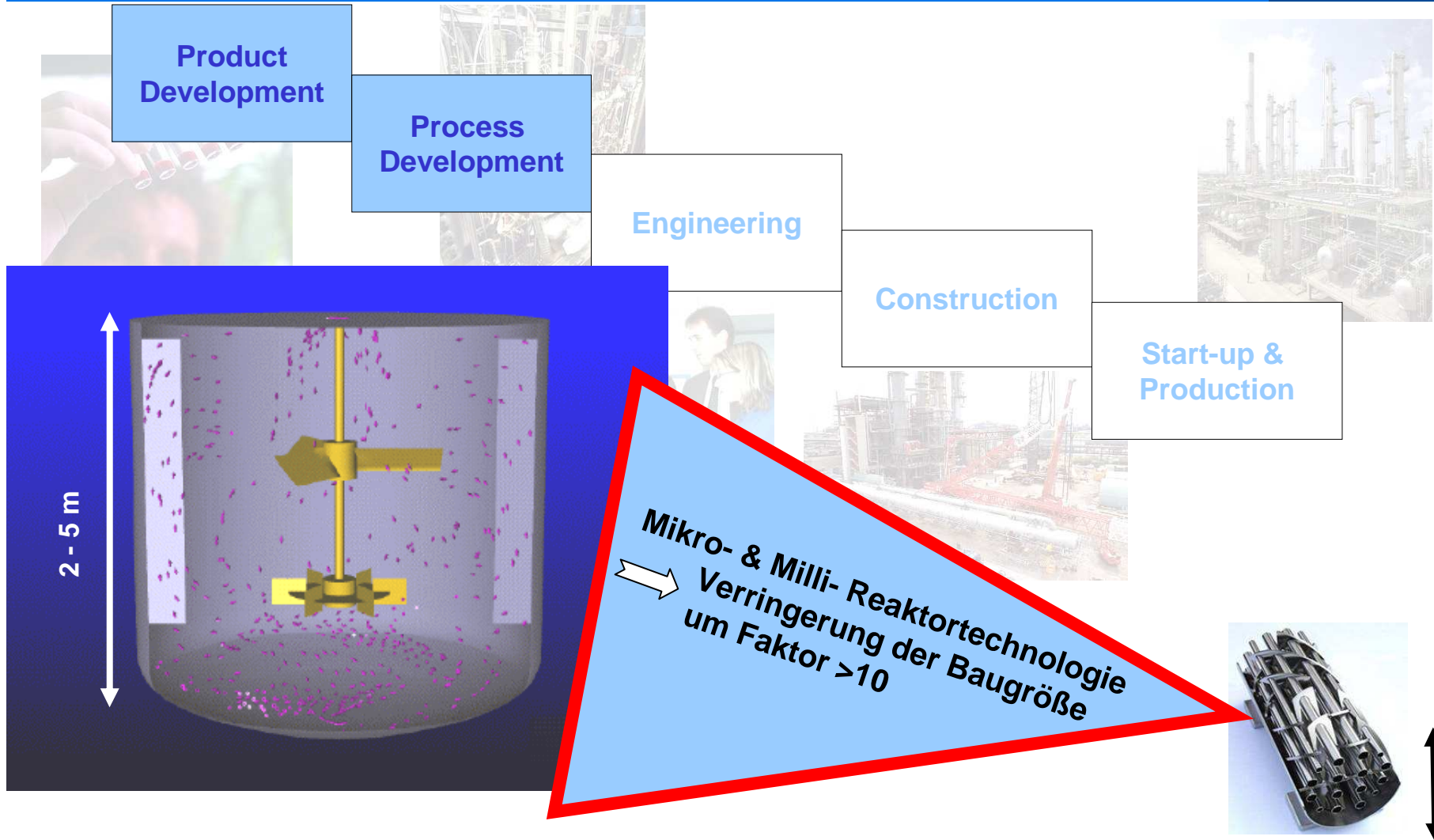
„Smart Scale“ Produktionskonzepte mit neuen Reaktortechnologien

- Neue Reaktortechnologien ermöglichen drastische Reduzierung von Prozessstufen
→ Prozessintensivierung
- Prozessintensivierung führt zu Vorteilen speziell bei kleinen/mittleren Anlagenkapazitäten
→ “Smart Scale” Produktion
- “Smart Scale” Produktionen laufen kontinuierlich und weitgehend automatisiert
→ „Low Cost“ Verfahren



Source: European Roadmap for Process Intensification

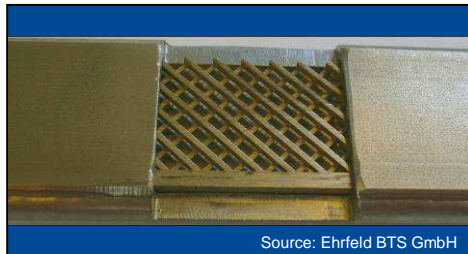
Signifikante Verringerung der Baugröße durch "Smart Scale" Technologien



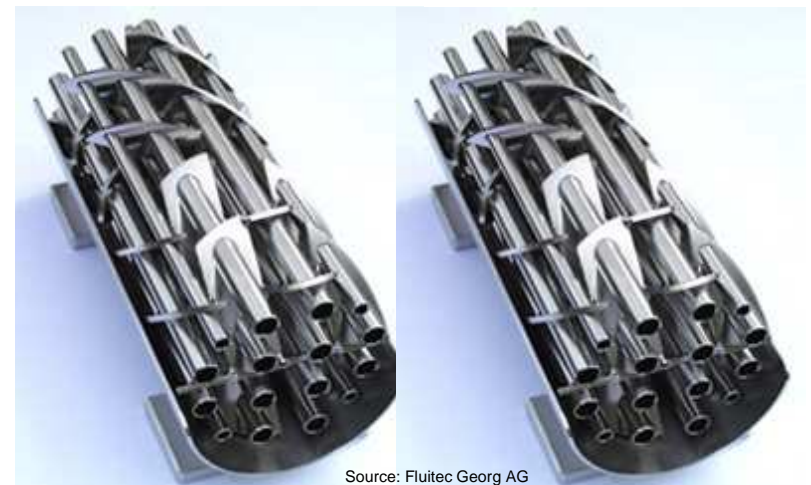
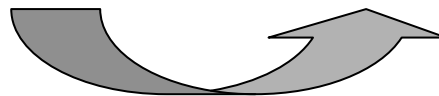
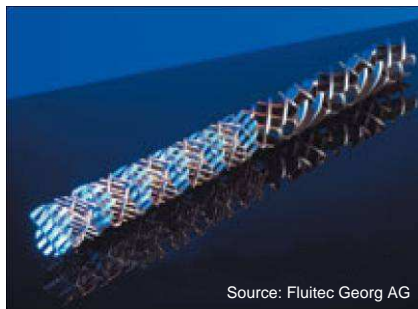
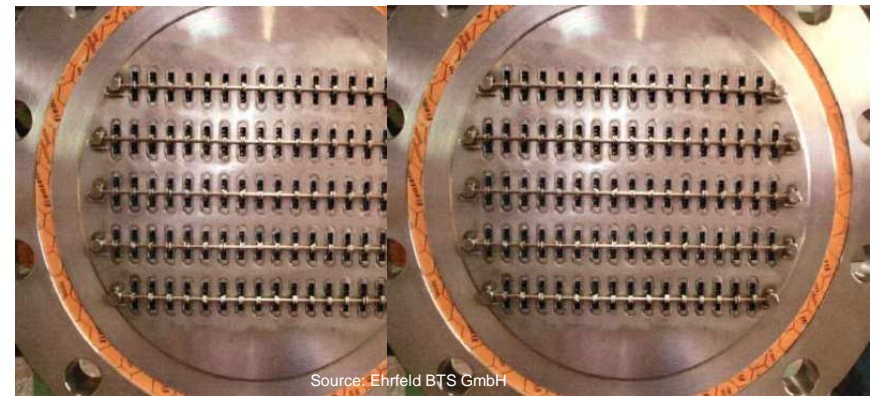
Millireaktoren – Identische Dimensionen für den Scale-up

**vom Labor
Produktion**

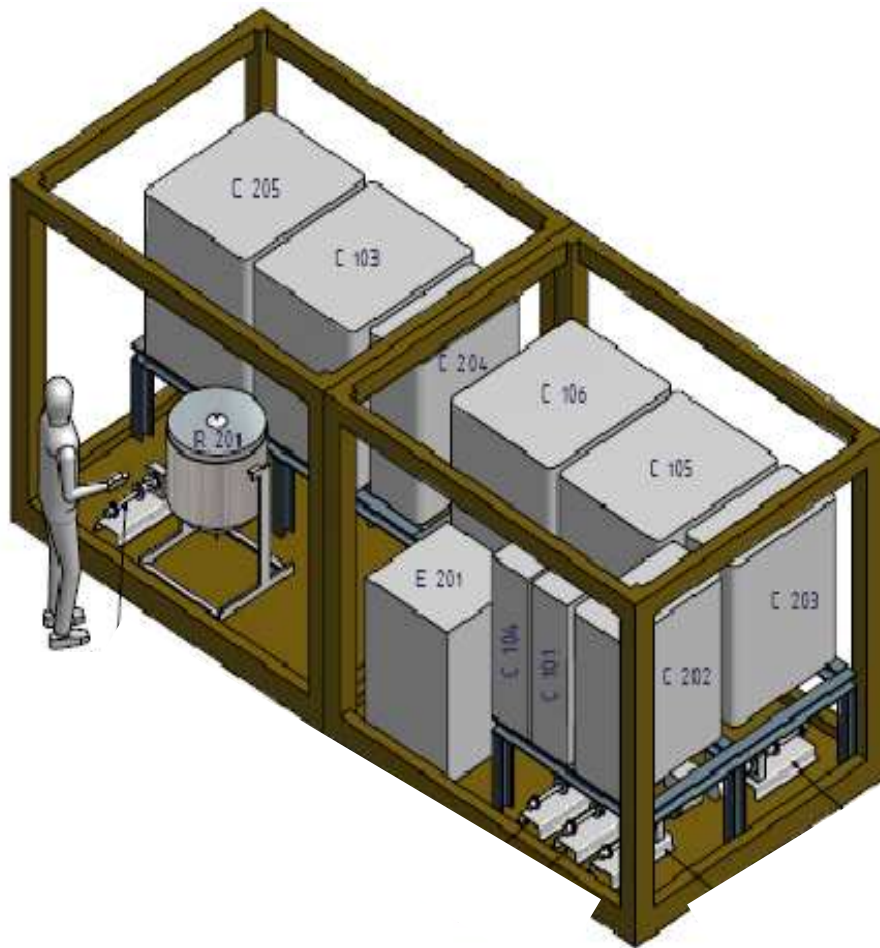
zur



Scale up durch
Equaling up &
Numbering up



Haupttreiber für neue Verfahren mit “Smart Scale” Technologien



Kostenreduzierung

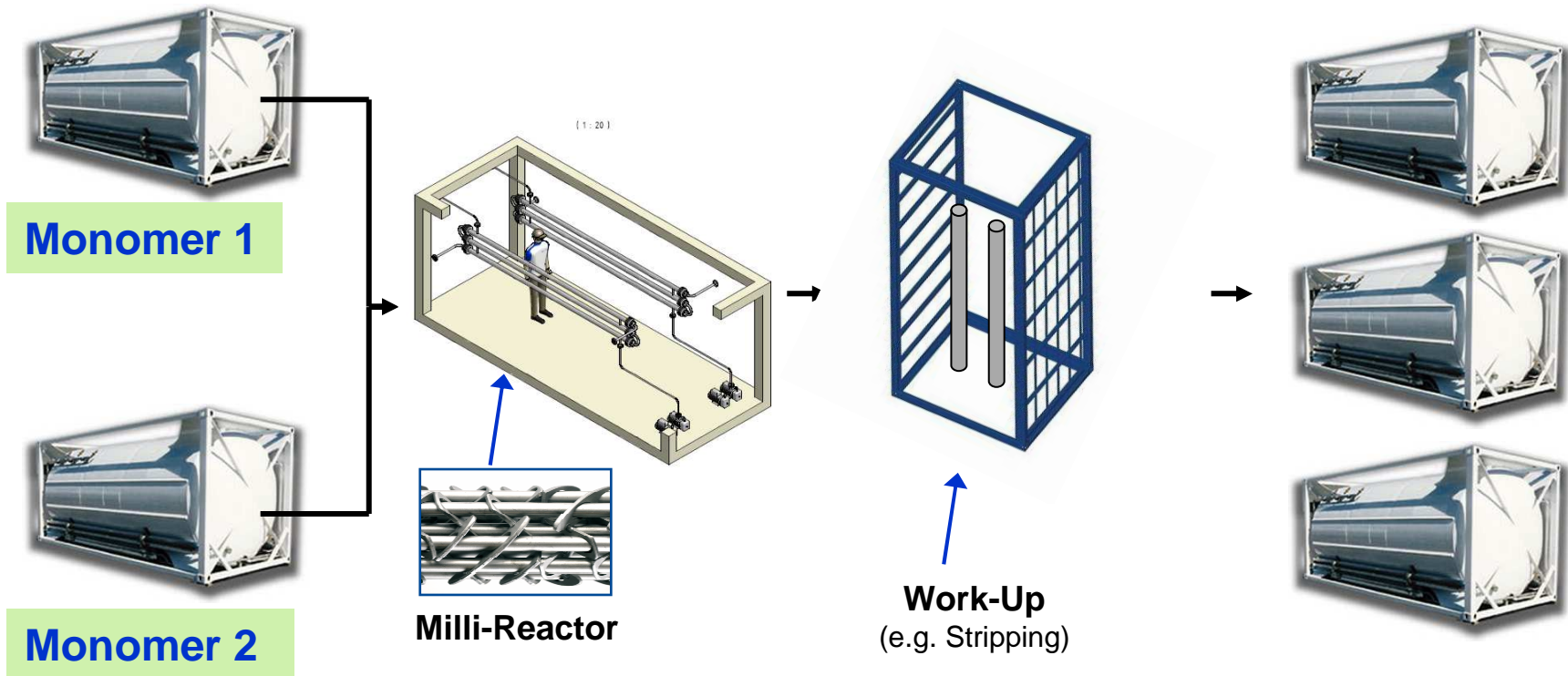
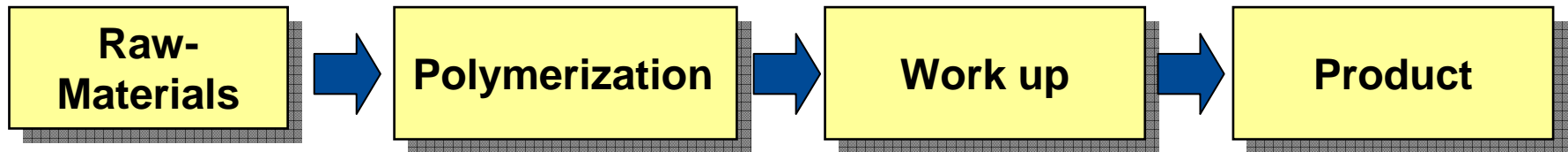
Schneller am Markt

**Bessere
Produkteigenschaften**

Modulare Anlagen



Modulares Produktionskonzept



Die 7 Thesen von Tutzing

- Sei schnell, denn der Markt wartet nicht
- Denke und plane in Modulen und Standardlösungen
- Nutze wieder verwendbare Modelle für Prozesse, Informationen und Arbeitsabläufe
- Kenne Deinen Einfluss auf Wirtschaftlichkeit und Risiko des Projektes
- Vermeide Perfektionismus, denn eine Punktlandung kostet Zeit und Geld
- Vertraue Deinem Kunden / Lieferanten
- Bringe Kontinuität ins Projekt, von der Entwicklung bis zur Inbetriebnahme

Tutzing Nachfolgeaktivitäten

- Tutzing 50 % Portal
 - Anmeldung erforderlich
 - Ergebnissicherung
 - Zusammenfassung und Strukturierung
 - Workshop Modularisierung
 - Roadmap
 - Status-quo zusammenstellen
 - Zielvorstellungen beschreiben
 - Aktionsplan zur Erreichung der Zielvorstellungen
 - Entscheider und Politik ansprechen
- ProcessNet; Juli 09
 - PAT-Leitung; 18. Sept. 09
 - PAT; 04. Dez. 09
 - Tutzing-Vorbereitungsteam;
Treffen am 25. Sept. 09
Telekonferenz 28. Okt. 09
Treffen am 09. Nov. 09