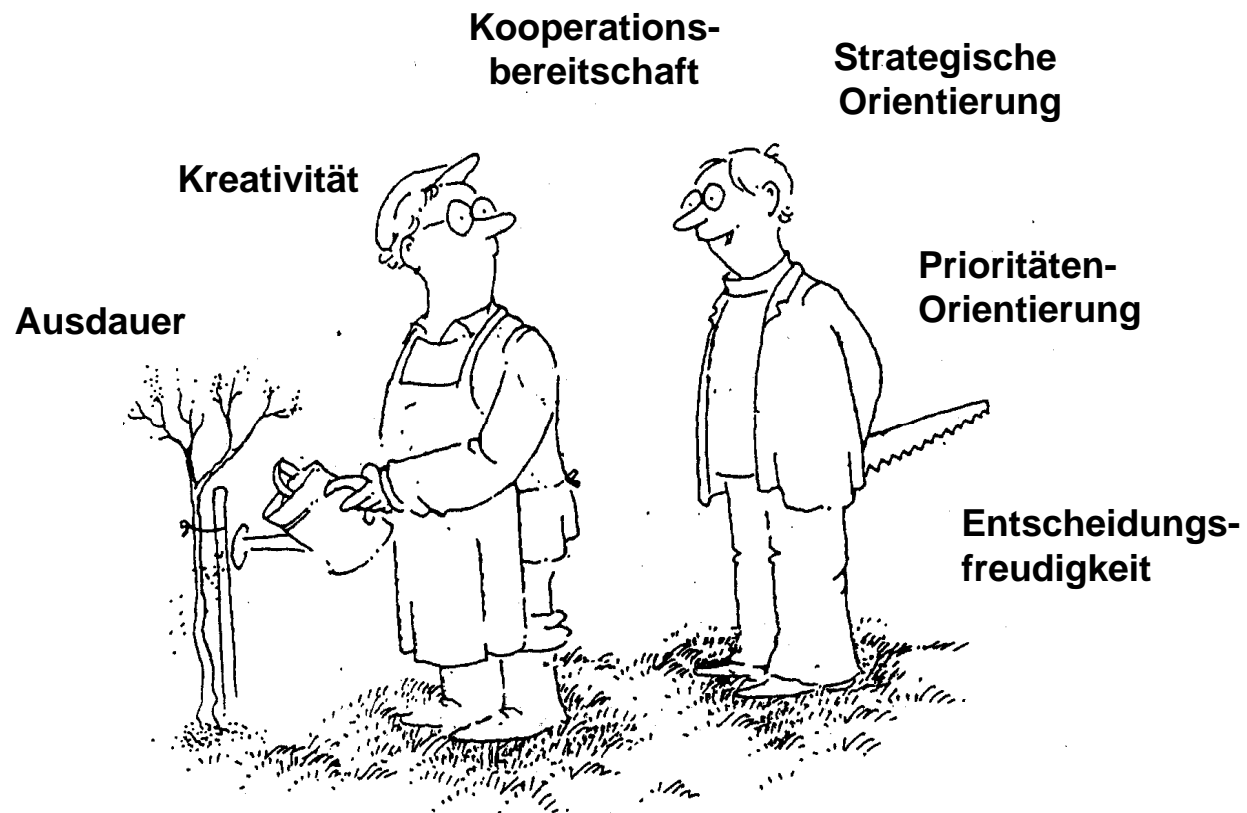




„Management von Forschung und Entwicklung“

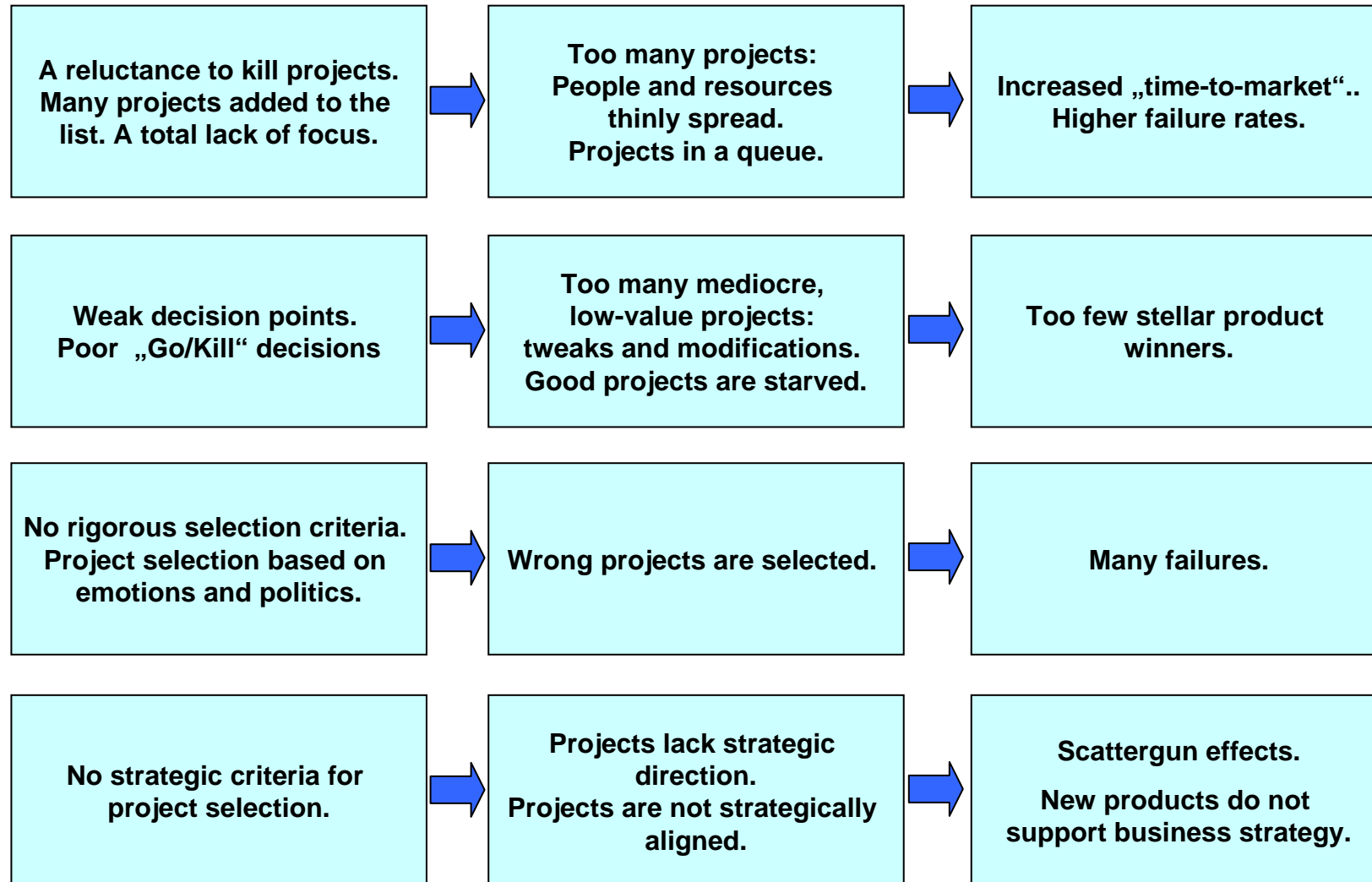
Dr. Klaus Griesar

26. November 2008



Bildnachweis: Nachr. Chem. Techn. Lab.

Lack of R&D Management as a Disease: The Symptoms



- 1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen**
- 2. Technologiemanagement**
- 3. F&E-Projektmanagement**
- 4. Bewertung von F&E-Projekten**
- 5. F&E-Portfoliomanagement**
- 6. Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl**
- 7. Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen**

Konsens von *Best Practices in R&D* aus 4 Benchmark Studien (1991/92)

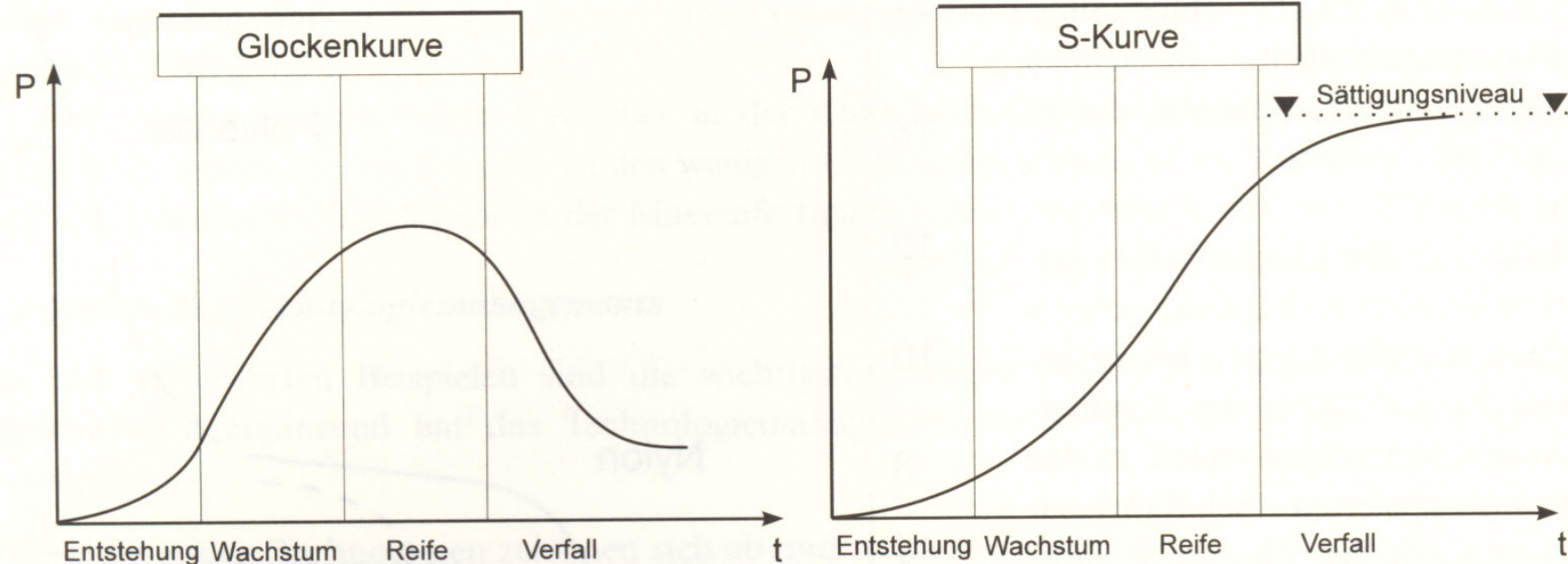


Studie	Jahr	Methodik	
		Input	Ableitung von „best practices“
Meritus Consulting <i>Measuring and improving Laboratory Quality</i>	1991	Benchmarking. Breites industrie-internes Screening.	„Best practices“ ergeben sich aus der Betrachtung der Unternehmen, die sich in Hinblick auf a) ihre Erfolge bei der Kommerzialisierung neuer Produkte b) bei dem Beitrag von F&E zur Profitabilität besonders ausgezeichneten.
Pugh-Roberts et al. <i>Strategic Management of Technical Functions</i>	1992	Benchmarking. Systematische Befragung von Senior-Managern aus USA, Japan und Europa.	„Best practices“ werden aus den Umfrageergebnissen derjenigen Unternehmen, die als „high-performer“ eingestuft wurden, abgeleitet. Ergänzt wird diese Methodik durch Erfahrungen der Autoren aus ihrer Beraterpraxis sowie auf der umfangreichen Auswertung von Literatur.
SRI International <i>TEC 400</i>	1992	Benchmarking. Systematische Befragung von Senior-Managern aus USA, Japan und Europa.	„Best practices“ werden aus den Umfrageergebnissen derjenigen Unternehmen, die als „high-performer“ eingestuft wurden, abgeleitet.
ADL <i>Third Generation R&D</i>	1991	Fallbeispiele aus der ADL Beraterpraxis.	ADL beschreibt die Evolution eines fiktiven Unternehmens: Schritt für Schritt wendet dieses „best practices“ an. Im Endzustand hat es dann Methoden der „Dritten Generation des F&E-Managements“ voll implementiert.

- 1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen**
2. Technologiemanagement
3. F&E-Projektmanagement
4. Bewertung von F&E-Projekten
5. F&E-Portfoliomanagement
6. Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl
7. Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen

Glockenkurve und S-Kurve – Lebenszykluskonzept einer Technologie

Idealtypische Standardmodelle des Lebenszyklus von Technologien

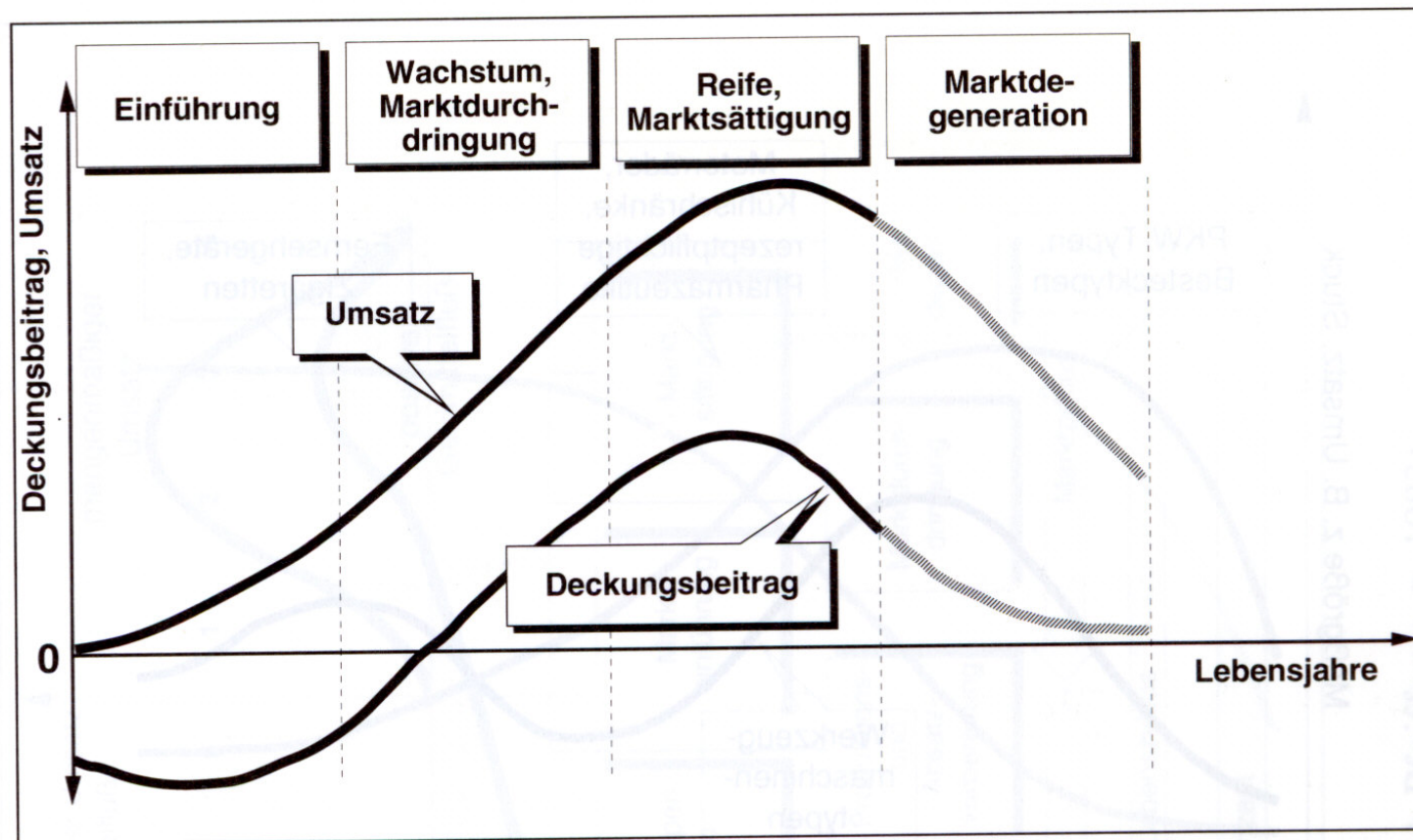


Parameter P:
Anwendungshäufigkeit- oder umfang der
Technologie

Parameter P:
Leistungskennwert der Technologie

Vergleich: Auch Produkte unterliegen Lebenszyklen

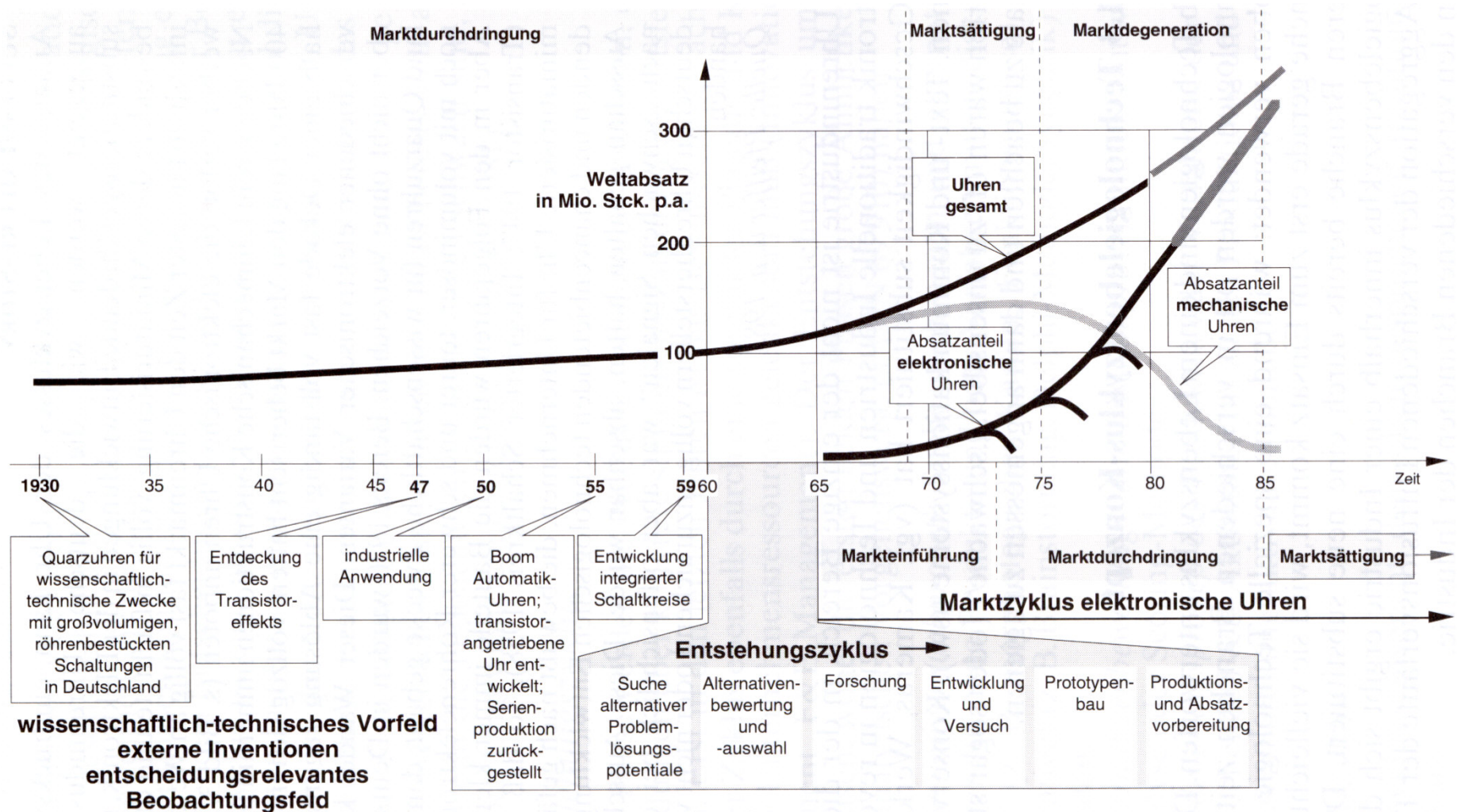
Idealtypischer 4-Phasen-Produktmarktzyklus



Quelle: Bullinger. Einführung in das Technologiemanagement.

Produktlebenszyklen

Beispiel: Mechanische Uhren

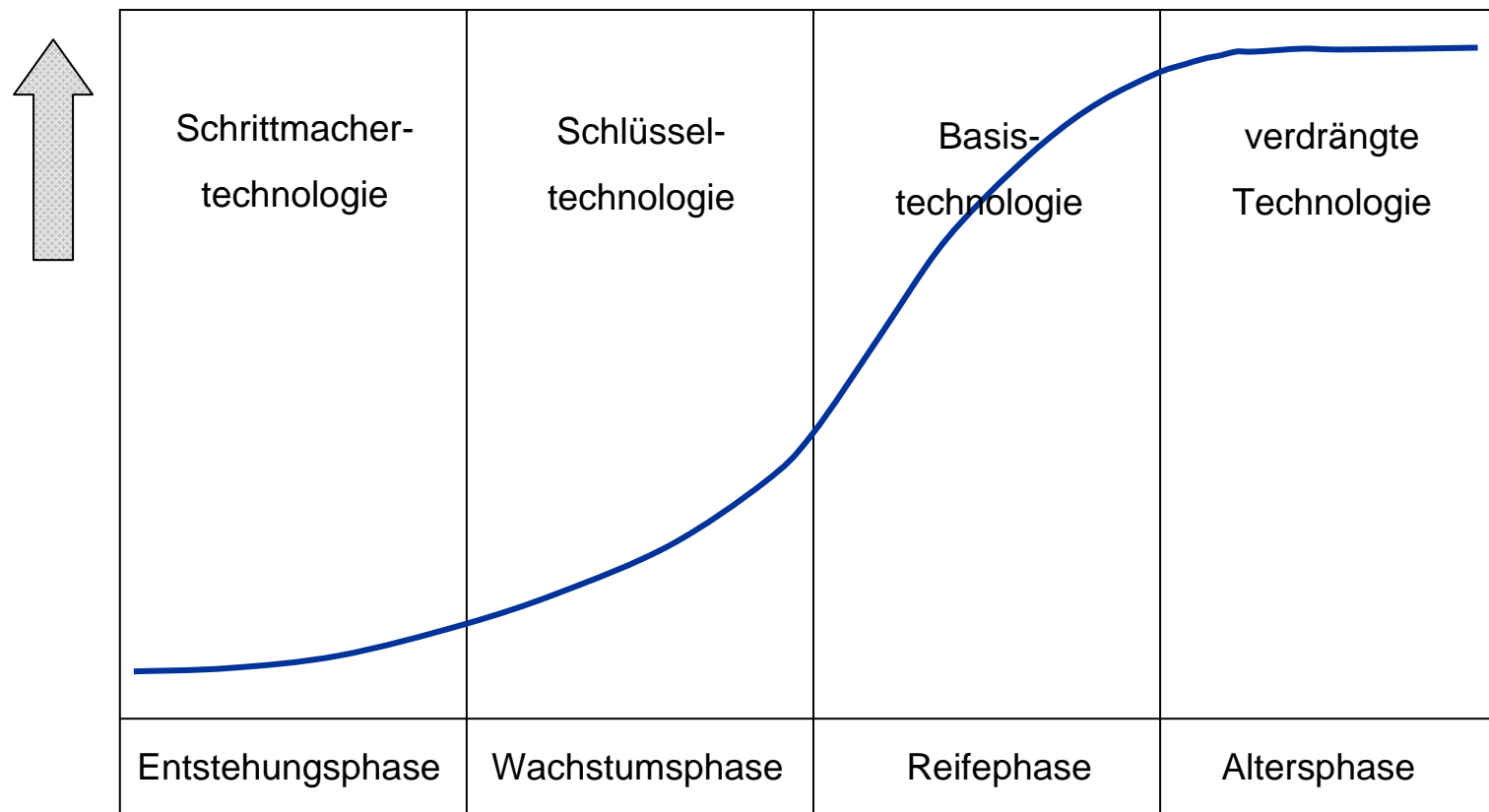


Quelle: Bullinger. Einführung in das Technologiemanagement.

Technologie-Klassifizierung nach ADL

Die Unternehmensberatung ADL hat eine Klassifizierung von Technologien bezüglich ihres wettbewerbsstrategischen Potentials entwickelt und verbreitet:

Ausschöpfung des Differenzierungspotentials einer Technologie



Wettbewerbsbedeutung von Technologien als Funktion ihrer Position auf der Lebenszykluskurve

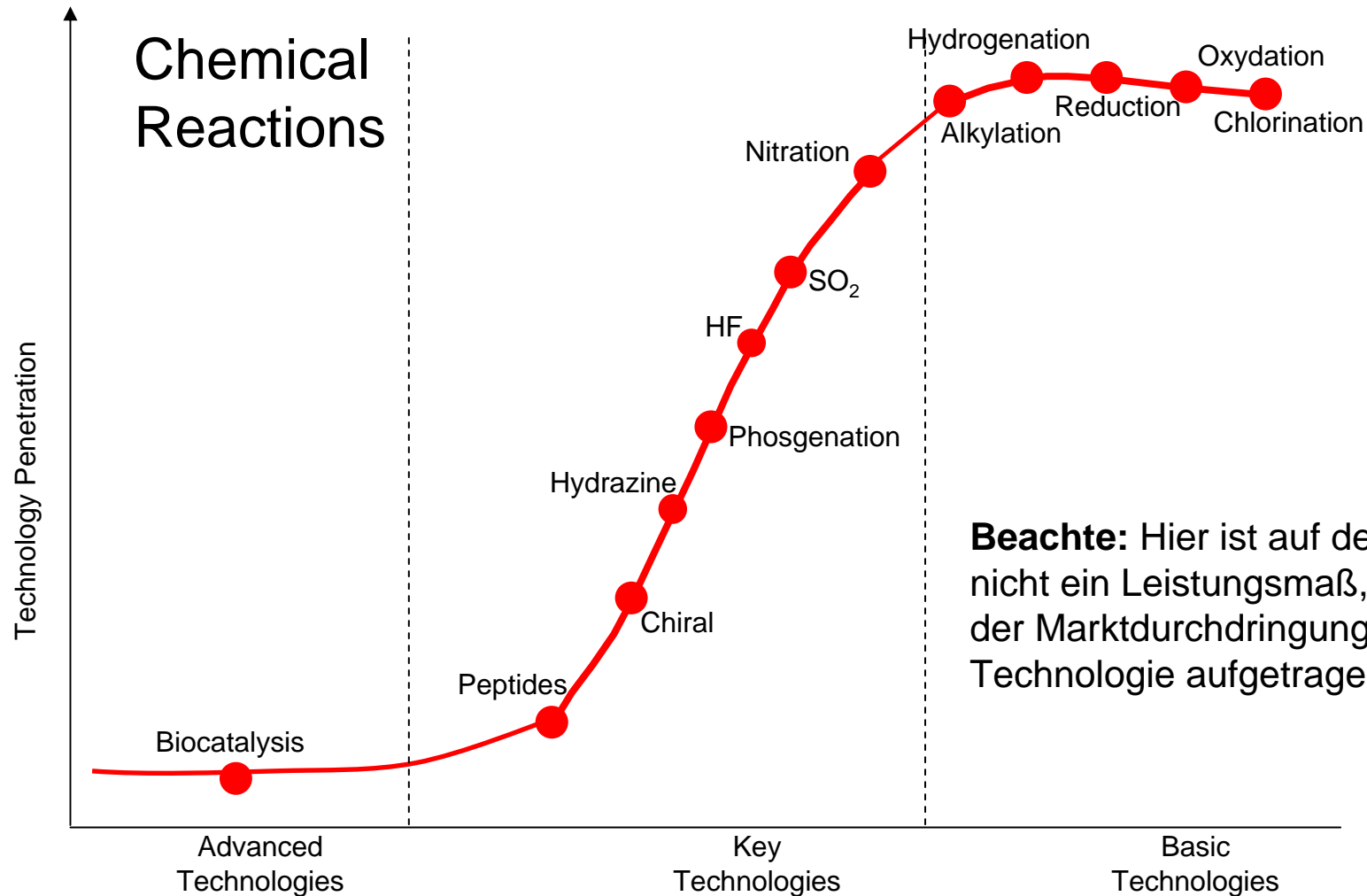


Strategische Rolle einer Technologie	Wettbewerbsbedeutung
Neue Technologien	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftliche Realisierung noch nicht erkennbar bzw. sehr unsicher • Noch geringe Leistungsfähigkeit verglichen mit alten Technologien
Schrittmachertechnologie (Entstehungsphase)	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. noch nicht leistungsfähiger als Vorläufertechnologien, aber Entwicklungsfähigkeit ist bereits abzusehen, ggf. Marktpotentiale erkennbar • Nur von einer kleinen Zahl an Unternehmen beherrscht • Hohe potentielle Auswirkungen auf Leistungsmerkmale der Produkte oder Kostenstrukturen
Schlüsseltechnologie (Wachstumsphase)	<ul style="list-style-type: none"> • Überlegenheit gegenüber Vorläufertechnologien, deutlich überragender Einfluss auf Wettbewerbsfähigkeit • Hohes Entwicklungspotential • Starker Einfluss auf Produkt- und / oder Kostendifferenzierung
Basistechnologie (Reifephase)	<ul style="list-style-type: none"> • Von allen Wettbewerbern weitgehend beherrscht (Allgemeingut) • Begrenzter Entwicklungsspielraum („ausgereizt“) • Grundlage der Industrie • Nicht geeignet, um wirksame Wettbewerbsvorteile zu erzielen

⇒ Die Position auf der Lebenszykluskurve ist eine entscheidende Indikation dafür, für welche strategischen Zwecke eine einzelne Technologie noch genutzt werden kann.

Example: Synthesis of Active Pharmaceutical Ingredients

Technological differentiation and innovation are key drivers



Beachte: Hier ist auf der y-Achse nicht ein Leistungsmaß, sondern der Marktdurchdringungsgrad der Technologie aufgetragen.

Source: ADL

Klassifizierung von F&E aus strategischer Sicht



Typ von F&E	Wahrscheinlichkeit des technologischen Erfolgs	Zeit bis zur Marktreife	Wettbewerbspotential	Dauerhaftigkeit des Wettbewerbsvorteils
Inkrementale F&E	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr hoch (typischerweise 40 bis 80 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurz (typischerweise 6 bis 24 Monate) 	<ul style="list-style-type: none"> • Begrenzt, aber spürbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurz (Wettbewerber ziehen schnell nach)
Schlüssel-F&E	<ul style="list-style-type: none"> • Mittel (typischerweise 20 bis 40 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mittel (typischerweise 2 bis 7 Jahre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Groß 	<ul style="list-style-type: none"> • Lang (häufig Patentschutz)
Grundlagen-F&E	<ul style="list-style-type: none"> • Schwer abzuschätzen (geringer als 20 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lang (typischerweise 4 bis 10 Jahre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr groß 	<ul style="list-style-type: none"> • Lang (häufig umfangreicher Patentschutz)

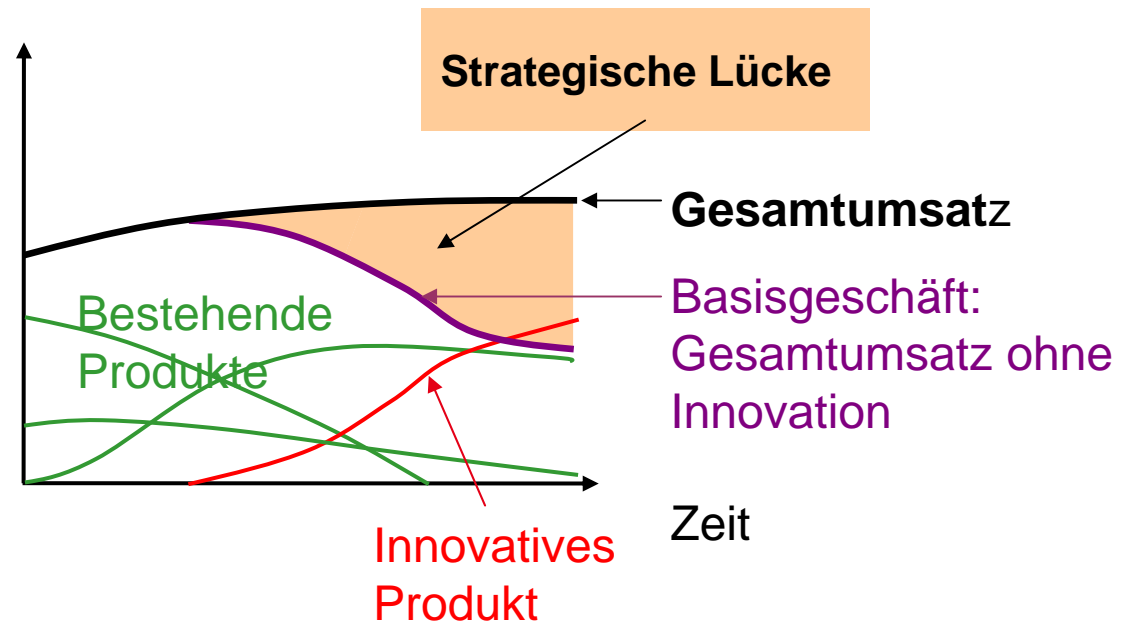
Quelle: ADL

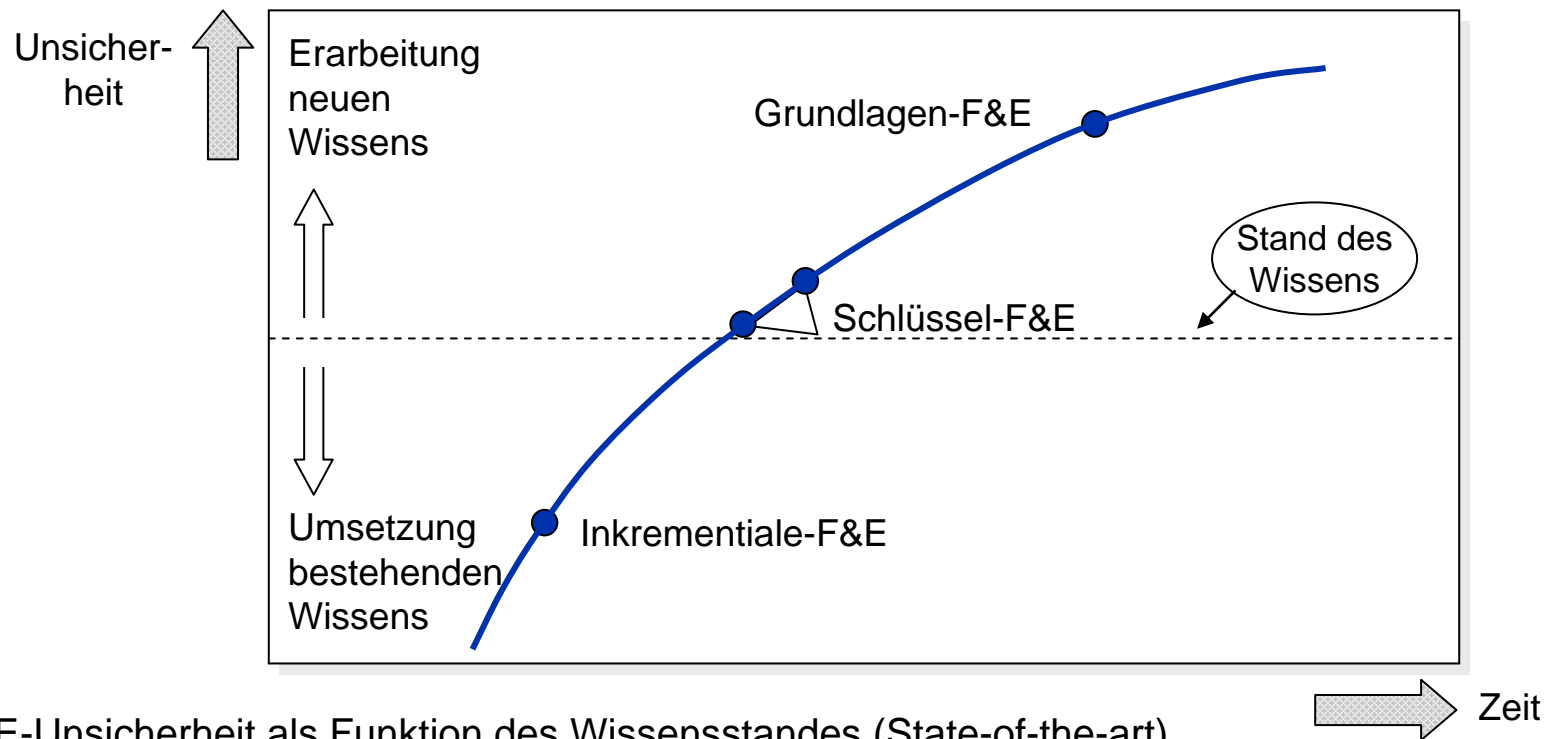
Innovation schließt die „Strategische Lücke“

Innovation schließt die „strategische Lücke“ zwischen dem Umsatzbeitrag der bestehenden Produkte und einem auf stetigem Wachstum ausgerichteten Zielumsatz.

Das **Basisgeschäft** kann auf Dauer die Zielerreichung nicht garantieren, weil zu erwarten ist, dass die in ihm enthaltenen Produkte durch Bedürfniswandel, den Wunsch nach Abwechslung, das Auftreten von Substituten oder den Wegfall komplementärer Güter (z.B. im Falle von Kameradesign und Film) ihre Fähigkeit zur Generierung von Zielbeiträgen verlieren.

Umsatz





F&E-Unsicherheit als Funktion des Wissensstandes (State-of-the-art)

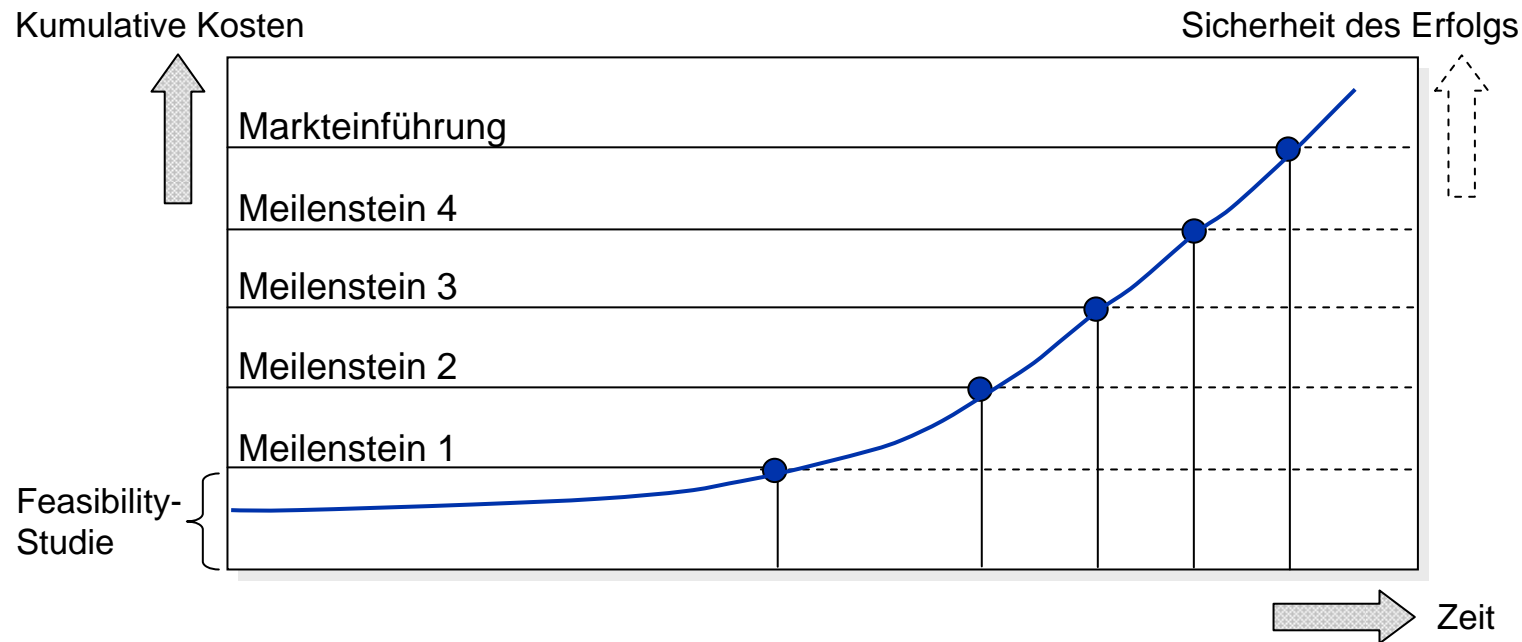
Quelle: Philip A. Roussel, Harvard Business Review, 1983

Inkrementale-F&E: F&E-Ziele können auf der Basis des Wissensstandes erreicht werden.

Schlüssel-F&E: Es muss Wissen erarbeitet werden, welches zuvor nicht im Unternehmen, aber möglicherweise bei Wettbewerbern vorhanden ist.

Grundlagen-F&E: Erarbeitung neuen Wissens.

Kosten und Risiken von F&E-Projekten – kumulative Kosten



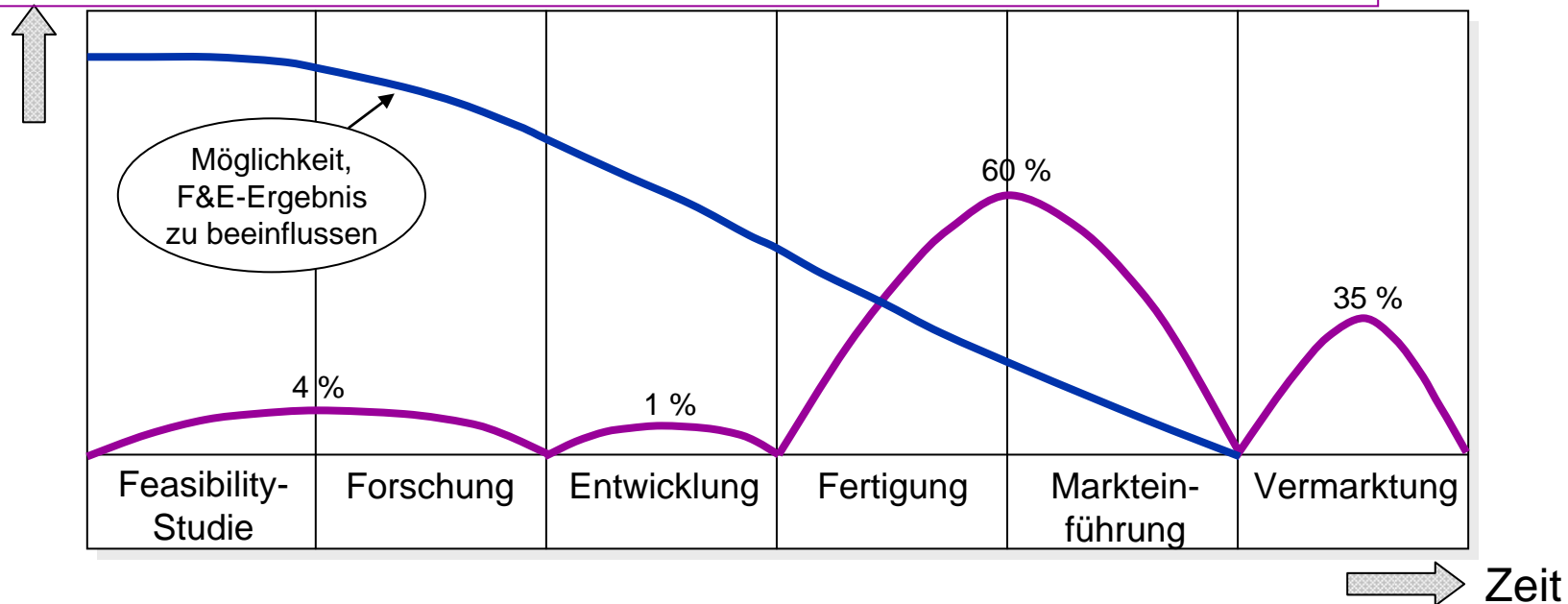
Eine wesentliche Aufgabe der F&E-Planung besteht darin, die Sicherheit des Erfolges möglichst weit zu erhöhen, ohne dabei aber die Kosten zu stark in die Höhe zu treiben.

⇒ Management via Meilensteine:

- Wir bewegen uns auf der Kostenkurve nur vorwärts, wenn die Ergebnisse der einzelnen Teilaufgaben geeignet sind, "grünes Licht" zu geben.
- "Grünes Licht" wird nur dann gegeben, wenn die technisch-wissenschaftliche Unsicherheit entsprechend reduziert wurde.

Während der frühen Phasen des Produktentstehungsprozesses fallen zwar nicht die höchsten Kosten an, sie werden dort jedoch verursacht

Kosten, Freiheitsgrade der Ergebnisbeeinflussung



Die entscheidenden Kosten eines F&E-Vorhabens entstehen nicht in den ersten Phasen, wo die Unsicherheit am höchsten ist, sondern in den späteren Entwicklungsphasen, in der Überführung in die Produktion und schließlich in der Phase der Markteinführung, wo die Unsicherheit über den technisch-wissenschaftlichen Erfolg immer stärker abgebaut worden ist und das Risiko in immer stärkerem Maß von dem kommerziellen Umfeld und Verhalten bestimmt wird.

Das entscheidende Risiko von F&E-Vorhaben entspringt nicht aus der technisch-wissenschaftlichen Unsicherheit, sondern aus der markt- und wettbewerbsbezogenen Unsicherheit.

Gefordert: Managementbeteiligung in den frühen Phasen des Produktentstehungsprozesses

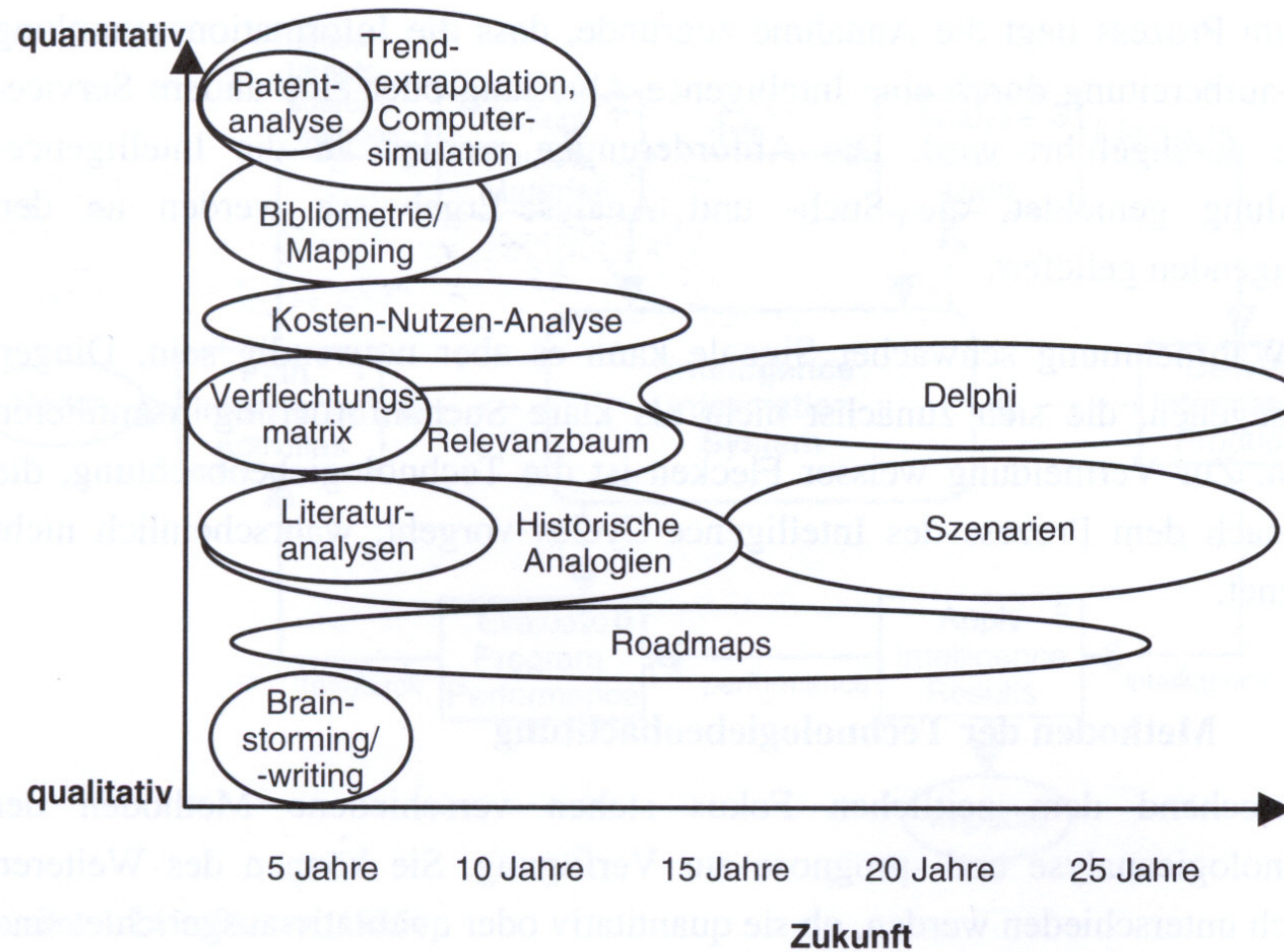


Oft weicht die Ist-Managementbeteiligung am Innovationsprozess von einer Soll-Beteiligung ab:

- **IST:**
 - Fokus: Zeitabschnitte, in denen die höchsten Kosten anfallen (Fertigungseinführung, Markteinführung) sowie besonders intensiv in der späten Wachstums-, in der Reife- und in der Degenerationsphase von Produkten)
 - Orientierung an den anfallenden Kosten und an Schwächetendenzen in der Umsatzentwicklung
- **SOLL:**
 - Fokus: Frühe Phasen des Produktentstehungsprozesses
 - Orientierung an der Beeinflussbarkeit der Ergebnisse

1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen
2. **Technologiemanagement**
3. F&E-Projektmanagement
4. Bewertung von F&E-Projekten
5. F&E-Portfoliomanagement
6. Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl
7. Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen

Technologiebeobachtung: Klassifizierung der Methoden



Delphi '98 Umfrage

Thesen aus Kapitel "Chemie und Werkstoffe" (I von II)



		Chemie & Werkstoffe	Runde	Anzahl der Antworten	Fachkenntnis		
					groß	mittel	gering
fien	1	Hitzebeständige Polymere mit einer Temperaturbeständigkeit von 450°C im Dauereinsatz ersetzen metallische oder keramische Werkstoffe.	1	208	10	45	45
			2	175	7	47	46
			FK1	12	100	0	0
	2	Eine Technik wird entwickelt, bei der nanoskalige Partikel bei Temperaturen um 800°C in einen festen Zustand gesintert werden und zu hitzebeständigen Hochleistungsmaterialien (z.B. Keramikmaterialien) auf SiC oder Si3N4-Basis führen.	1	186	16	38	47
			2	163	14	34	52
			FK1	23	100	0	0
	3	Polymerfasern, die eine Reißfestigkeit von 40% des theoretischen Wertes und einen Elastizitätsmodul von 90% des theoretischen Wertes erreichen, werden entwickelt (theoretische Reißfestigkeit 20 GPa, theoretischer Elastizitätsmodul 250 GPa).	1	143	17	30	52
			2	138	7	28	64
			FK1	10	100	0	0

Delphi '98 Umfrage

Auszug aus Kapitel "Chemie und Werkstoffe" (II von II)

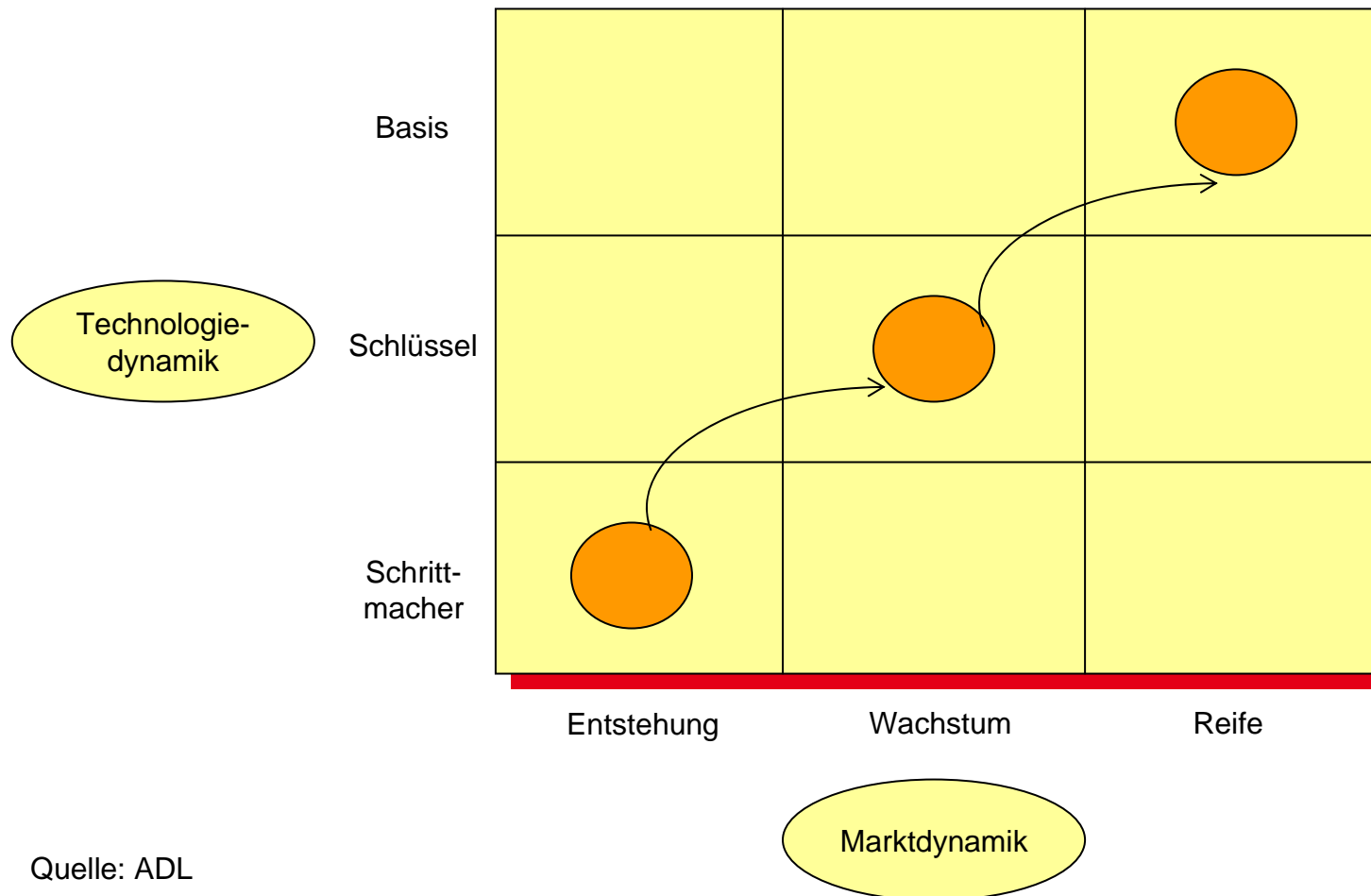


Wichtigkeit für %						Zeitraum				Höchster FuE-Stand %					Wichtige Maßnahmen %							Folgeprobleme %			
Erweiterung menschlichen Wissens	wirtschaftliche Entwicklung	gesellschaftliche Entwicklung	Lösung der ökologischen Probleme	Arbeit und Beschäftigung	unwichtig	Q ₁	Median	Q ₂	nie realisierbar (in %)	USA	Japan	Deutschland	anderes EU - Land	anderes Land	bessere Ausbildung	Personalaustausch Wirt.-Wiss.	internationale Kooperation	F&E-Infrastruktur	Förderung durch Dritte	Regulationsänderung	anderes	Umwelt	Sicherheit	soziale, kulturell - gesellschaftliche	andere
18	88	5	23	25	5	2005	2009	2014	6	76	46	42	5	0	13	39	49	38	43	3	2	77	20	4	14
12	94	1	19	22	3	2007	2010	2014	6	81	41	39	2	0	10	33	63	42	35	1	2	85	16	2	12
17	92	0	25	17	8	2005	2008	2011	17	92	42	42	0	0	8	42	58	50	67	8	0	71	57	14	0
29	95	5	23	26	1	2003	2006	2010	0	57	67	57	3	1	11	39	58	44	50	1	1	45	22	10	29
20	98	1	17	16	0	2004	2007	2010	0	52	70	62	3	1	9	32	64	41	43	1	1	64	17	3	33
22	100	4	17	22	0	2002	2004	2006	0	61	74	61	4	0	4	35	78	52	61	0	0	57	14	0	57
22	94	9	11	37	3	2004	2008	2013	1	73	54	42	13	2	14	45	54	47	42	2	1	53	23	6	28
13	97	3	8	29	2	2006	2009	2013	0	83	47	36	6	3	11	31	64	42	37	2	0	70	25	4	20
40	100	0	20	40	0	2005	2009	2012	0	80	50	10	30	20	10	30	70	30	70	0	0	67	67	33	0

Entwicklung von Technologiestrategien

Technologieportfolioanalyse nach ADL

Der dominierende Technologietyp bestimmt die Marktdynamik -
Innovation heisst Veränderung des dominierenden Technologietyps

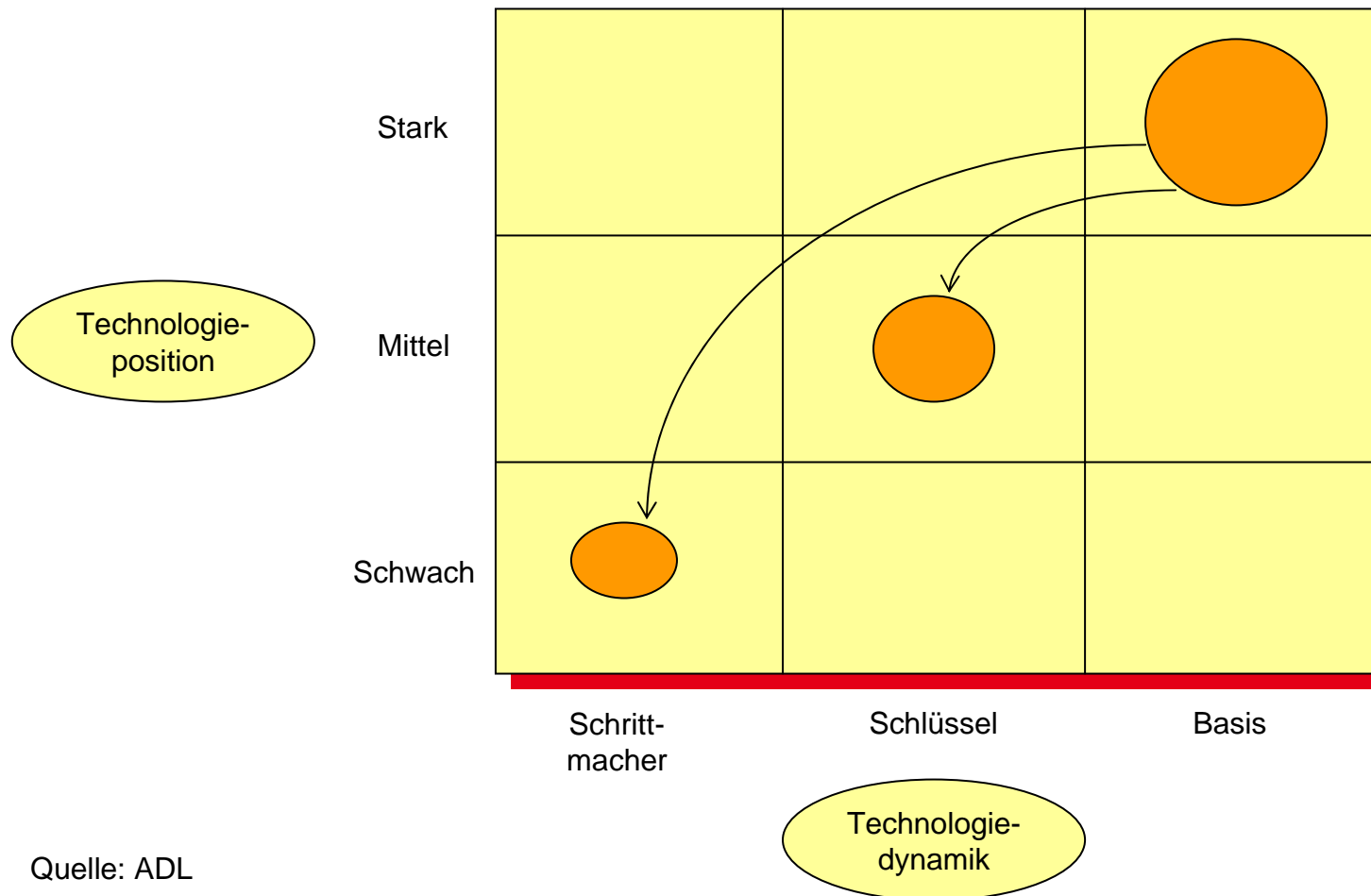


Quelle: ADL

Entwicklung von Technologiestrategien

Technologieportfolioanalyse nach ADL

Technologiestrategien müssen zu einer Ressourcenverlagerung auf Schlüssel- und Schrittmachertechnologien führen



Quelle: ADL

Risiko-Betrachtungen

Norm-Strategien der "familiarity matrix"



Market Factors

New Unfamiliar

New Familiar

Base

1	2	3
Market-oriented Joint Ventures	Venture Capital or Venture Nurturing of Educational Acquisitions	Venture Capital or Venture Nurturing or Educational Acquisitions
4	5	6
Internal Market Developments or Acquisitions (or Joint Ventures)	Internal Ventures or Acquisitions or Licensing	Venture Capital or Venture Nurturing or Educational Acquisitions
7	8	9
Internal Base Developments (or Acquisitions)	Internal Product Developments or Acquisitions or Licensing	"New Style" Joint Ventures

Base

New Familiar

New Unfamiliar

Technology



A Buyer's Guide to the Innovation Bazaar

More and more companies are shopping outside their organizations for innovation, whether it's raw ideas or market-ready businesses. Here's how to choose what's best for you from among the array of offerings.

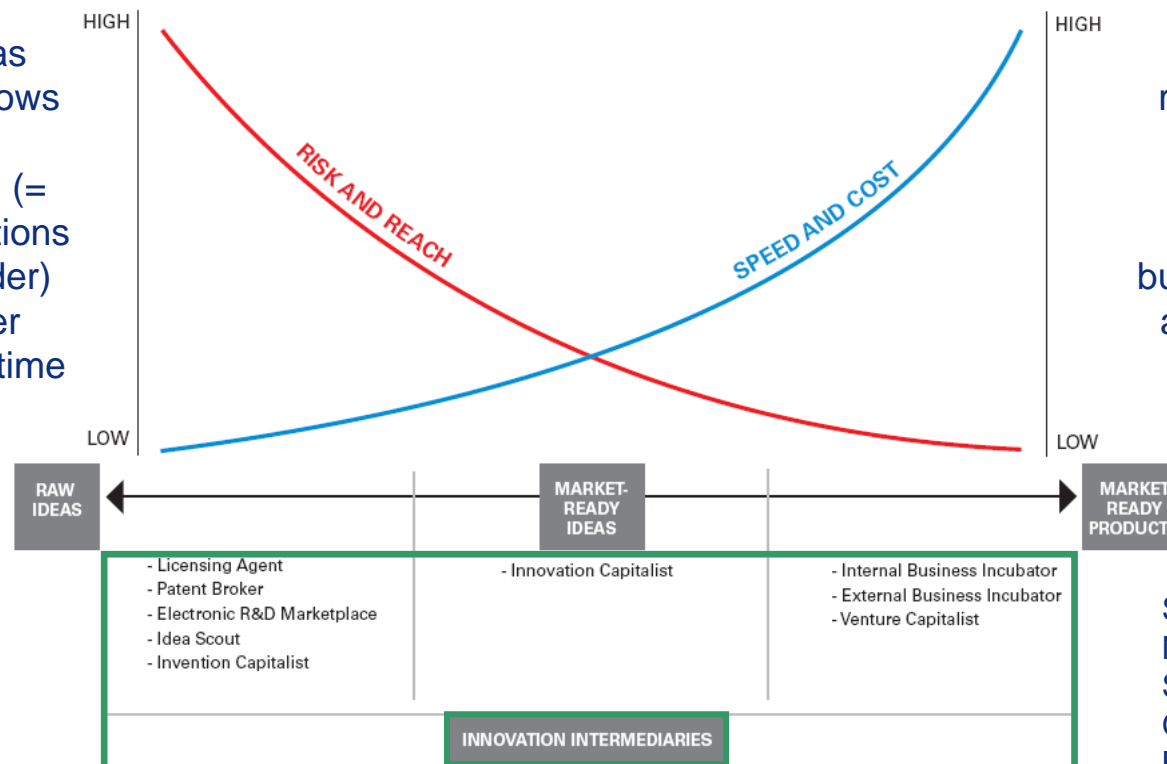
by Satish Nambisan and Mohanbir Sawhney

A Buyer's Guide to the Innovation Bazaar

No single best method exists for sourcing innovation from outside your organization. The external sourcing continuum shows at a glance what the trade-offs are – in terms of cost, risk, breadth of choice, and time to market - when companies lean toward raw ideas or market-ready products.

Sourcing raw ideas costs less and allows a company to increase its reach (= the number of options it is able to consider) but involves higher risk and a longer time to market.

Acquiring market-ready products costs more and offers a lower reach (= number of options) but involves lower risk and a shorter time to market.



Often, the sourcing process is supported by a variety of intermediaries

Source: Satish Nambisan and Mohanbir Sawhney. A Buyer's Guide to the Innovation Bazaar. Harvard Business Review. June 2007.

Definition Technologischer Kernkompetenzen – Best Practices



Meritus	Pugh-Roberts	SRI	ADL
F&E nutzt analytische Werkzeuge zur Definition von technologischen Kernkompetenzen.			
	Kerntechnologien werden benannt, charakterisiert und kategorisiert.		Technologien werden in Basis, Schrittmacher und Schlüsseltechnologien kategorisiert.
	Die Ressourcenstärke des Unternehmens in Hinblick auf die identifizierten Kerntechnologien wird bewertet und konkrete Maßnahmen (etwa Initiierung von F&E-Programmen) aus dieser Bewertung abgeleitet.		
Dedizierte Kräfte in FuE sind damit beauftragt, relevante Technologien zu identifizieren und zu monitoren.			

Technologiebeschaffung und -verwertung – Best Practices



Meritus	Pugh-Roberts	SRI	ADL
	Es existiert ein strategischer Plan, der klare Aussagen darüber trifft, welche Technologien eingekauft, selbst entwickelt oder verkauft werden sollen.		Benötige Basistechnologien, die nicht aufgebaut werden können, sollten zugekauft werden. ?
		Die externe Beschaffung von Technologien nimmt an Bedeutung zu.	
	Vornehmliches Ziel der externen Technologiebeschaffung ist die Stärkung existierender oder der Aufbau neuer Kernkompetenzen.		
	Innovationen, die keinen Bezug zum strategischen Fokus haben, sind offensiv zu vermarkten und zu verkaufen.		

? = darüber läßt sich streiten

Offenheit gegenüber der Umwelt - Best Practices

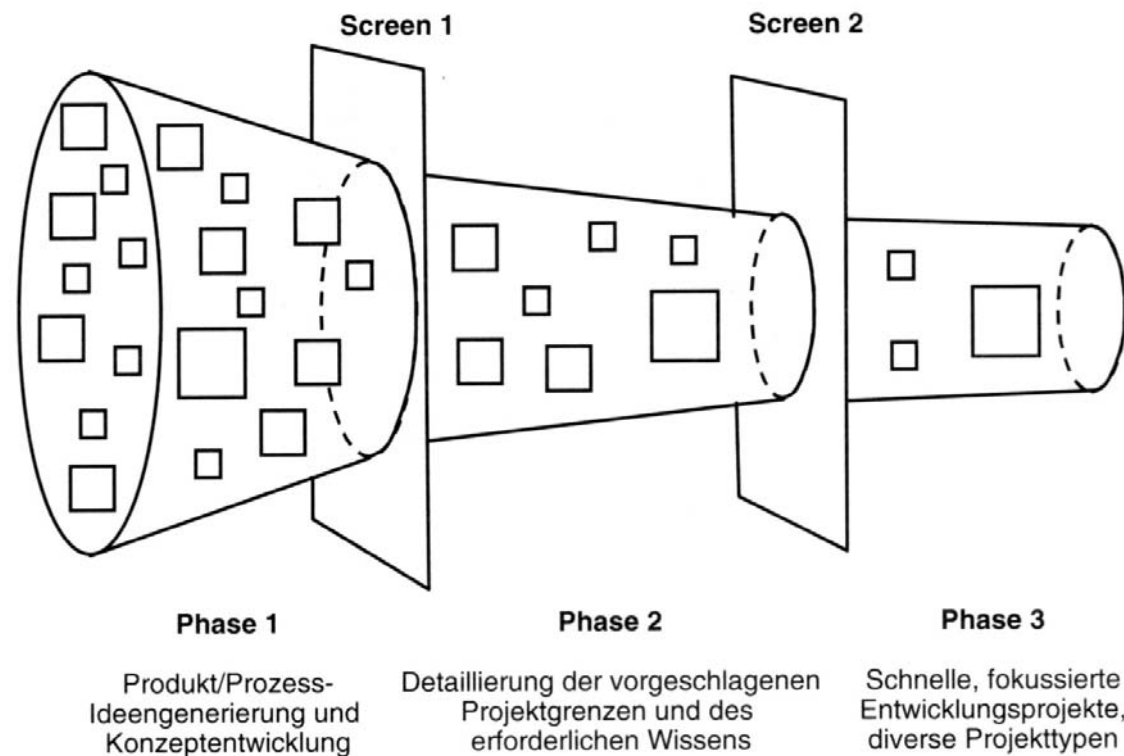


Meritus	Pugh-Roberts	SRI	ADL
	Wettbewerber, Märkte, gesellschaftliche Trends und Technologien werden systematisch beobachtet.	Relevante „Impact“ Technologien werden weltweit kontinuierlich gemonitort und bewertet.	Schrittmacher- und Schlüsseltechnologien werden systematisch und kontinuierlich gemonitort...
	Opportunitäten und Bedrohungen die sich durch Entwicklungen der Umwelt ergeben, werden aktiv evaluiert.	Handlungen werden ergriffen, wenn sich Opportunitäten ergeben oder Bedrohungen anziehen.	
	Hierzu wird ein breites Spektrum an Quellen eingesetzt (Kunden, Lieferanten, Forschungsinstitute...)		... unter Heranziehung einer Vielzahl von Ansätzen: Beteiligungen in start-ups, Kooperation mit anderen Unternehmen über die Wertschöpfungskette, Öffentlich geförderte Projekte, ...
Dedizierte Kräfte in FuE sind mit dem Monitoring neuer technologischer Entwicklungen beauftragt.			
	Wissen wird intern über die Hierarchieebenen hinweg (upstream & downstream) geteilt & verbreitet.		

1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen
2. Technologiemanagement
3. **F&E-Projektmanagement**
4. Bewertung von F&E-Projekten
5. F&E-Portfoliomanagement
6. Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl
7. Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen

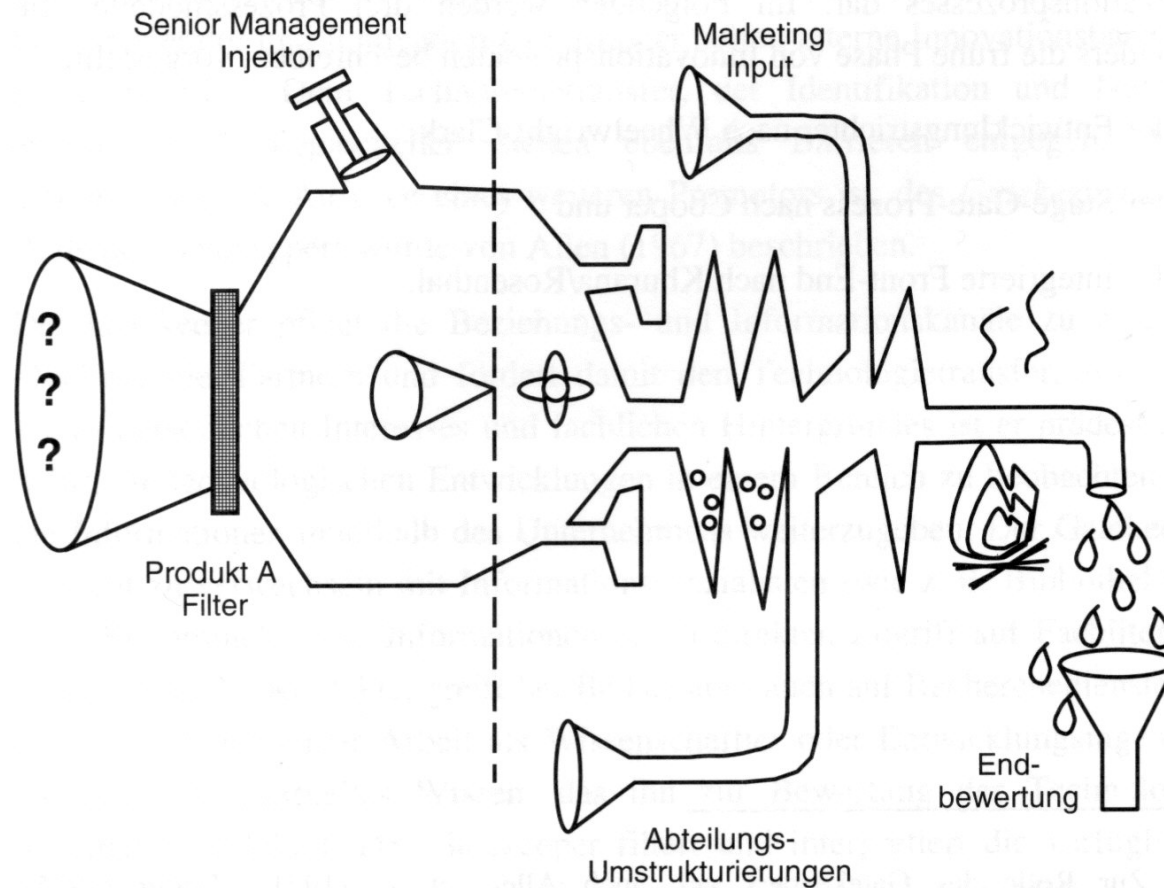
Neuartigkeit	Begrenzte Erfahrungswerte Risiko
Begrenztheit	Temporäre Aufgabe, keine dauerhafte Ressourcenausstattung
Komplexität	ganzheitlich betrachtete Aufgabe, Vielzahl zu berücksichtigender Faktoren
Beteiligung mehrerer Stellen	Koordination mehrerer Funktionen, interdisziplinärer Charakter, einheitliche Arbeitsmethodik
Konkurrenz an Ressourcen	Konfliktpotential mit Linienorganisation, transparente Projektplanung erforderlich

Beschreibung des Produktentwicklungsprozesses, in dem aus ersten Ideen und Konzepten Entwicklungsprojekte und dann marktreife Produkte werden, als „Development Funnel“:



Quelle: Wheelwright, Clark, Revolutionizing Product Development

Realität des Produktentwicklungsprozesses in Unternehmen



Ein Sprichwort der Dakota-Indianer lautet:

"Wenn Du entdeckst, dass Du ein totes Pferd reitest, steig ab."

Doch hinsichtlich des Ausstiegs aus Innovationsvorhaben versuchen wir oft andere Strategien, nach denen wir in dieser Situation handeln:

Wir besorgen eine stärkere Peitsche.

Wir wechseln die Reiter.

Wir sagen: "So haben wir das Pferd doch immer geritten."

Wir bilden eine Task Force, um das tote Pferd wiederzubeleben.

Wir schieben eine Trainingseinheit ein, um besser reiten zu lernen.

Wir stellen Vergleiche unterschiedlich toter Pferde an.

Wir reisen an andere Orte, um Vergleiche unterschiedlich toter Pferde anzustellen.

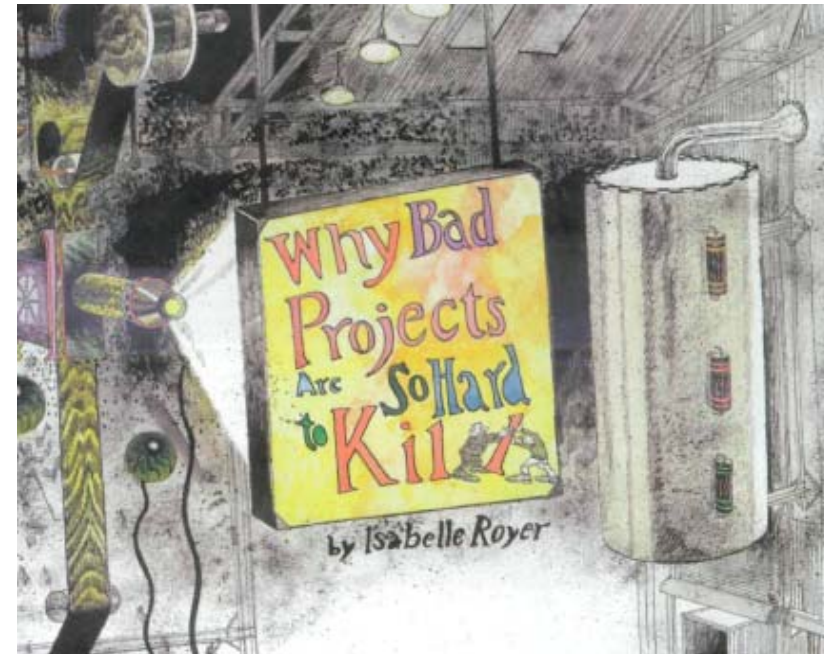
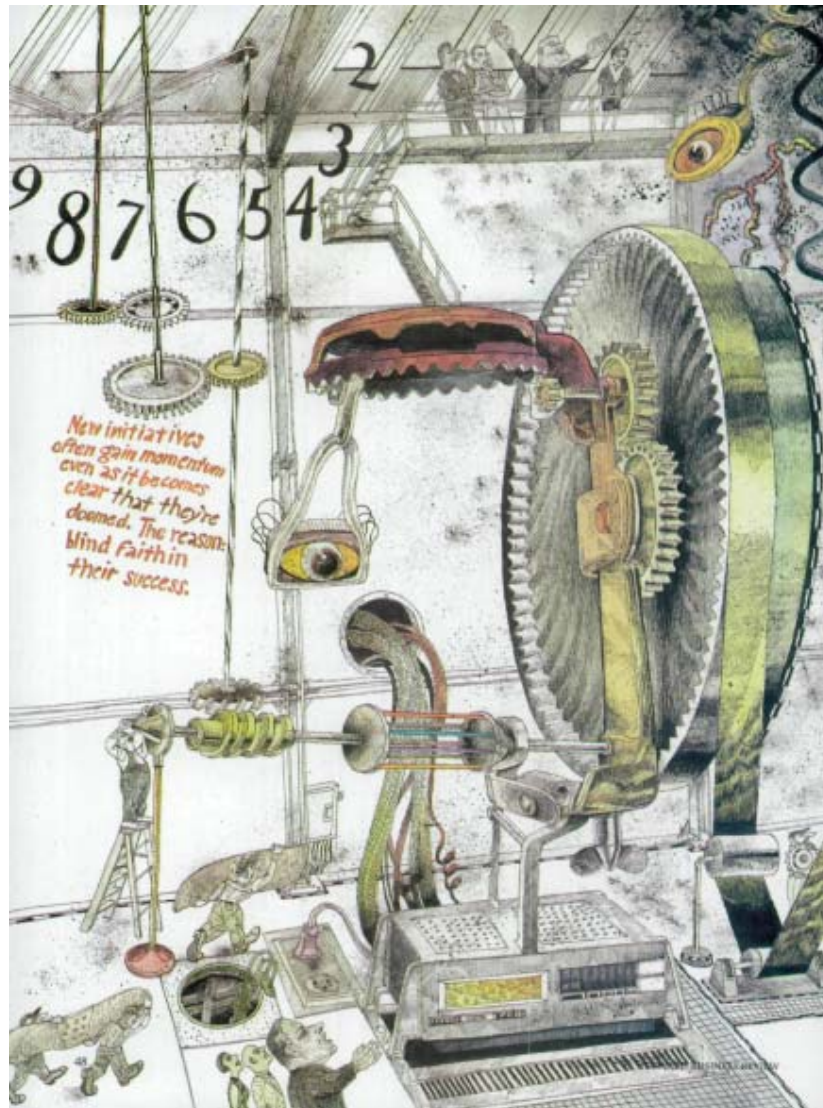
Wir ändern die Kriterien, die besagen, ob ein Pferd tot ist.

Wir kaufen Leute von außerhalb ein, um das tote Pferd zu reiten.

Wir schirren mehrere tote Pferde zusammen an.



Why bad projects are so hard to kill?



Why bad projects are so hard to kill?

The Exit Champion

The value of someone who is able to pull the plug on a project before it becomes a money sink hasn't generally been appreciated.



Avoiding the Dangers of Blind Faith

Beware of cheerleading squads

Include skeptics along with believers in the project teams from the outset. Then, over the course of the initiative, some decision makers should be replaced with others, who will look at the project with fresh eyes.

Establish an early warning system

From the start - no matter how exciting or important a project is - a company needs to make sure that its control procedures and criteria for evaluating project viability at each stage of development are truly working.

This means that they are clearly defined, rigorous, and actually met.

Recognize the role of the exit champion

Recognize the exit champion as a defined role that someone might play in the organization.

To be effective, an exit champion needs to be directly involved in the project.

Source: I. Royer. Why bad projects are so hard to kill? Harvard Business Review. February 2003.

Projektmanagement – Best Practices

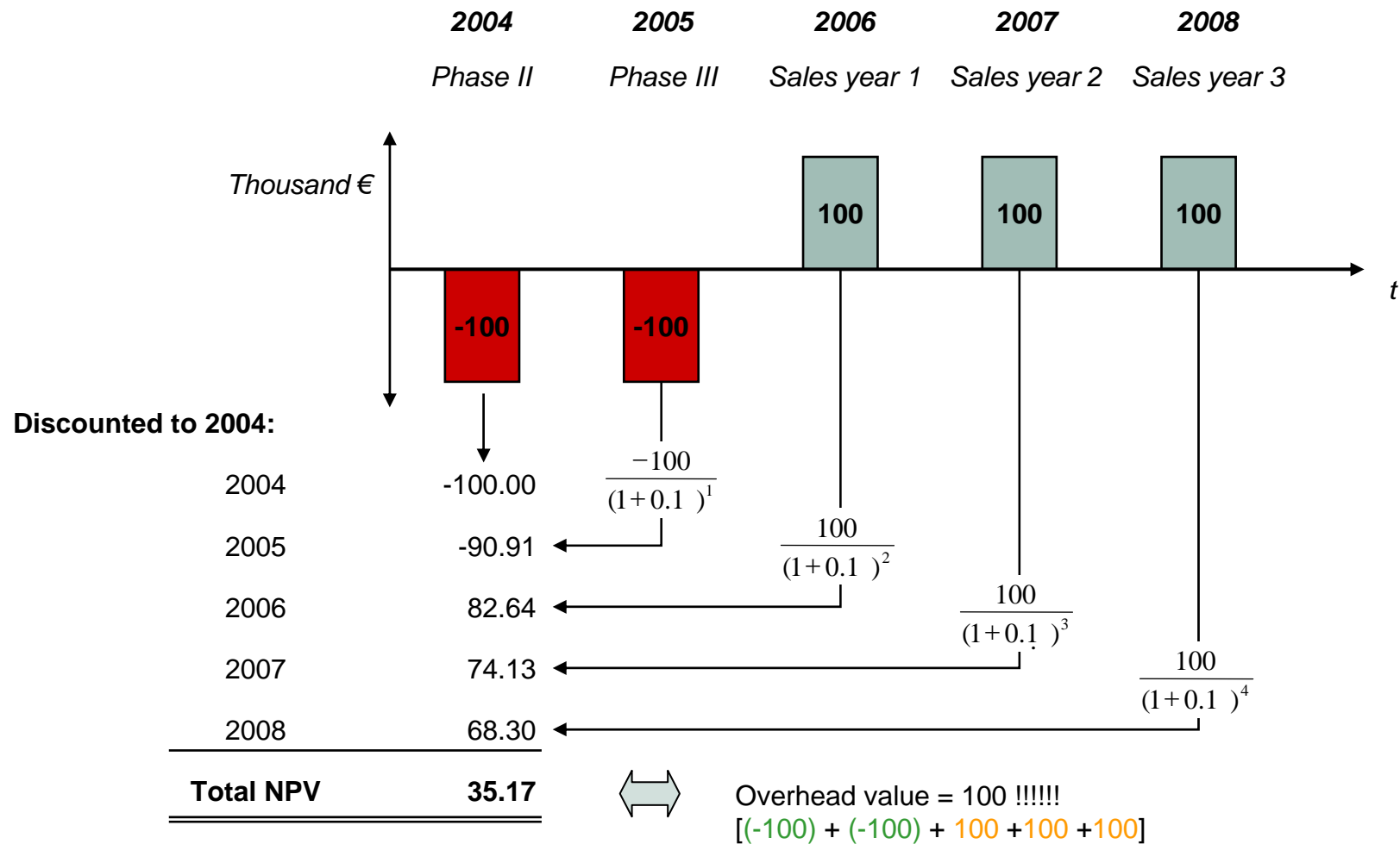


Meritus	Pugh-Roberts	SRI	ADL
Projekte werden periodisch einem Review unterzogen und hieraus korrigierende Maßnahmen in Form von Priorisierung und Selektion abgeleitet.			Es existiert ein Prozess zur gemeinsamen Entwicklung klar artikulierter Projektziele, (deren Erreichen zu klar definierten Ergebnissen führt).
			Gemeinsam vereinbarte Projektziele führen zu einem gemeinsamen Verständnis von Projektrisiko. Dies führt zu einer gemeinsam getragenen Verantwortung für das Projekt und befreit so vor der Angst vor Fehlschlägen.
Die Evaluierung des Projektfortschrittes findet regelmäßig – nicht nur im Zuge der Budgetplanung – statt.	Der Projektfortschritt ist durch Meilensteine „getrieben“. Es existiert ein disziplinierter Prozess für die Einstellung von Projekten.		Der Projektfortschritt wird regelmäßig in Hinblick auf vorab definierte Programmziele evaluiert.
	Für verschiedene Projekttypen werden unterschiedliche, (angepasste) Management-Prozeduren verwendet.		

1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen
2. Technologiemanagement
3. F&E-Projektmanagement
4. **Bewertung von F&E-Projekten**
5. F&E-Portfoliomanagement
6. Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl
7. Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen

Net Present Value (NPV) – Example

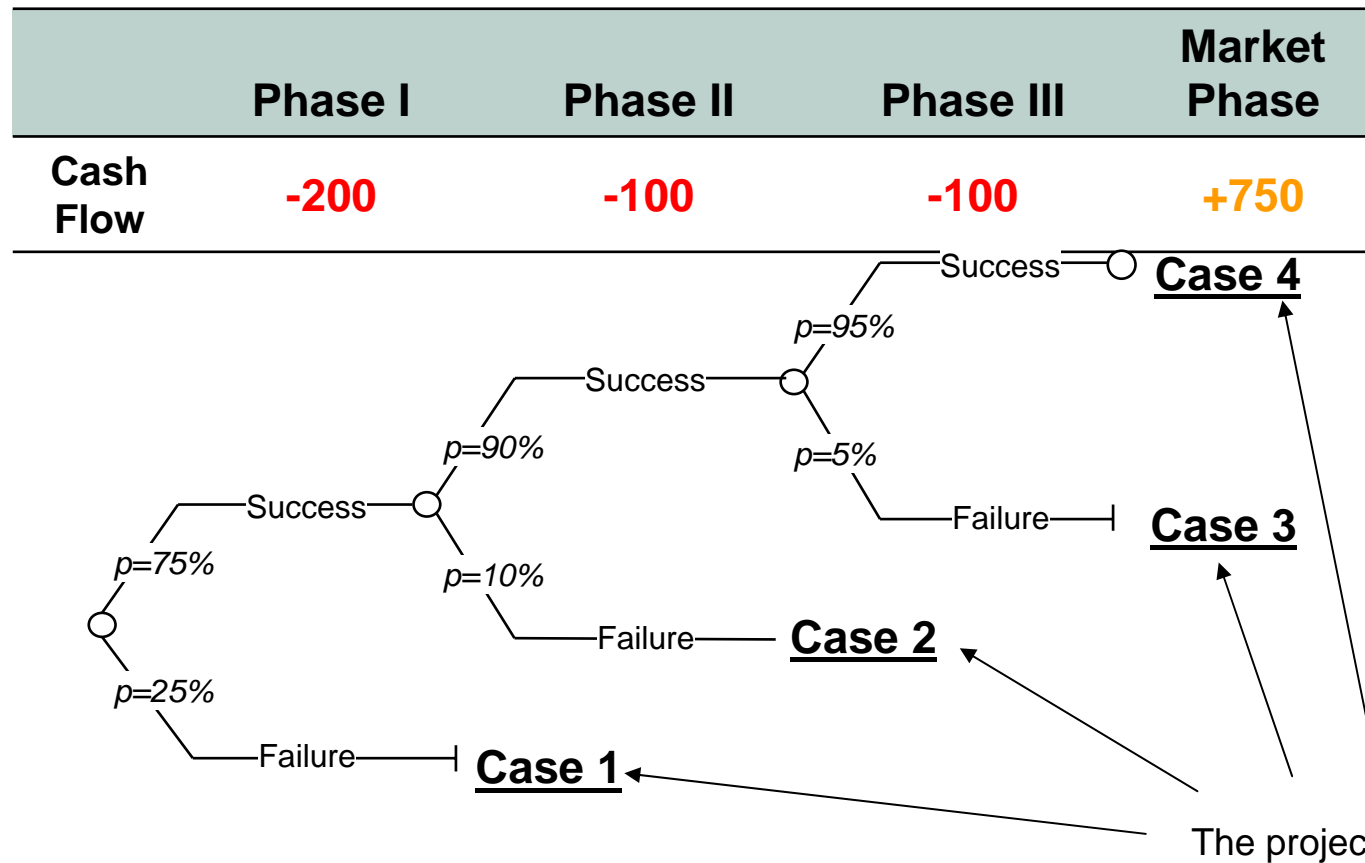
The project's NPV is calculated by discounting the project's net cash flows to the moment of decision (in the example: 2004/today).



Discount rate = 10%

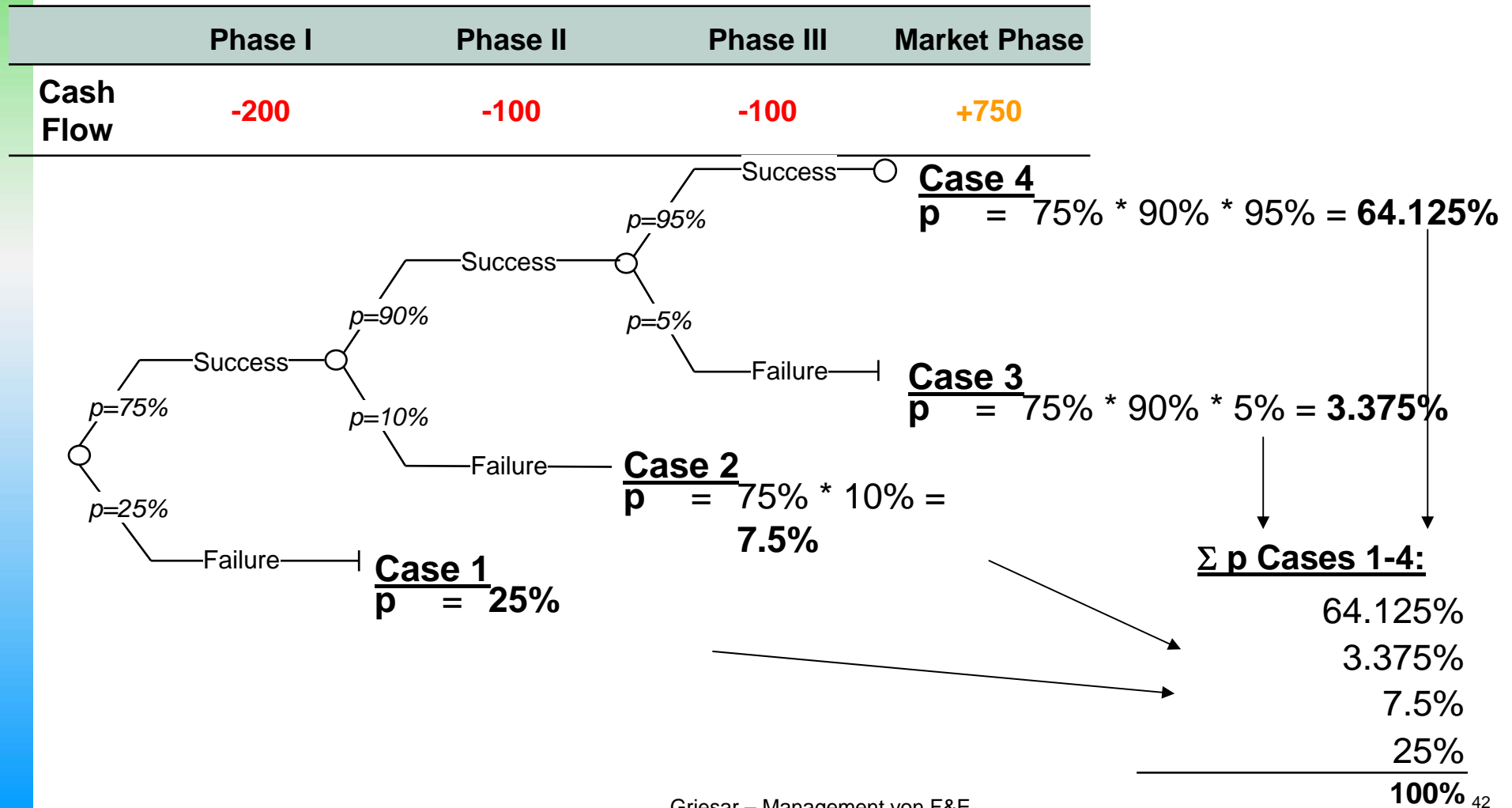
Decision Tree Analysis (DTA): Example

The project structure can be drawn as a tree:



Decision Tree Analysis (DTA): Example

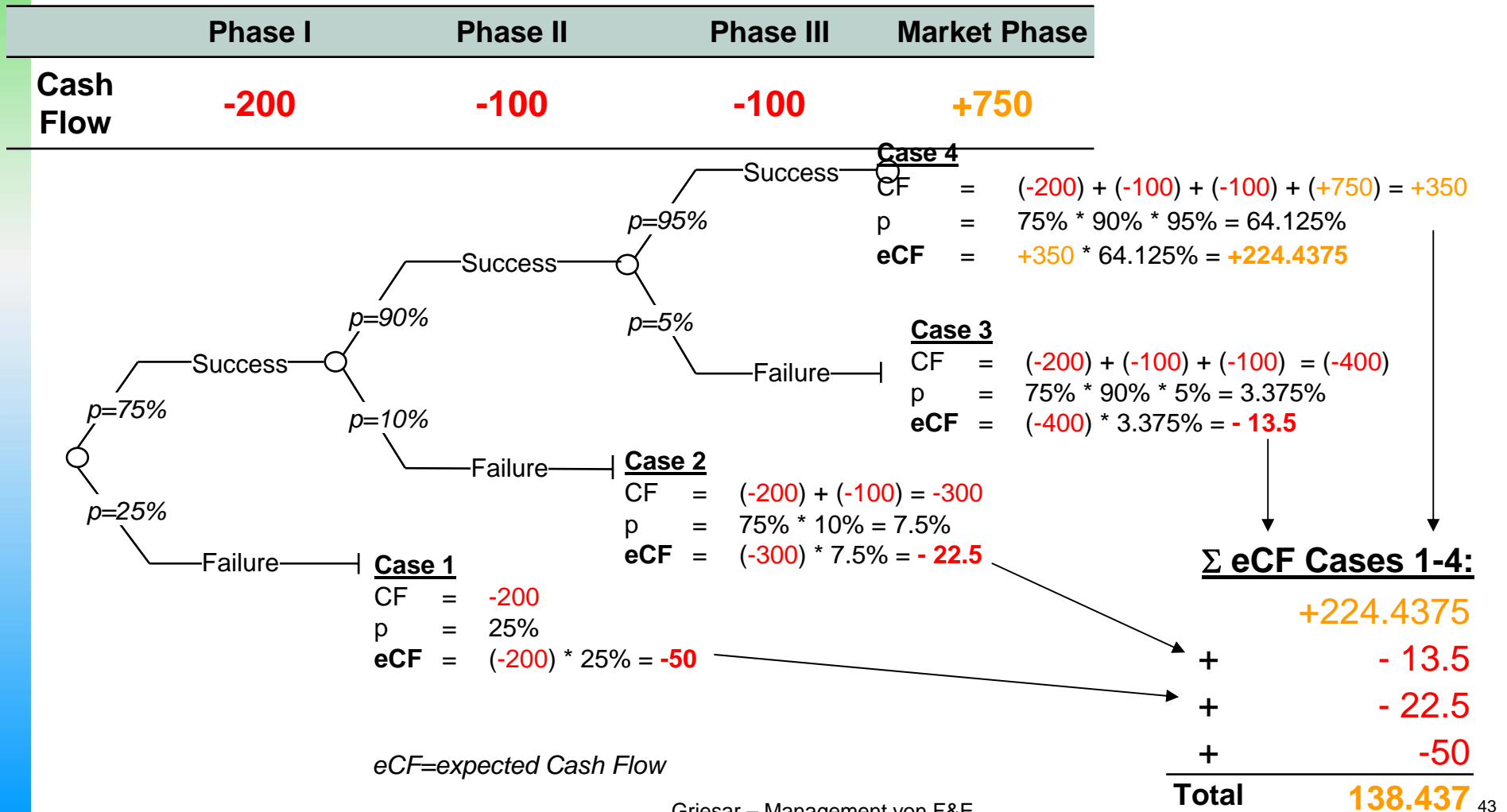
Any case's probability of success equals the cumulated probability of success along the respective branch of the decision tree (=the product of all respective branches' probabilities):



Decision Tree Analysis (DTA): Example



Any case's cash flow equals the cumulated cash flows along the respective branch of the decision tree (=the total of all respective branches' cash flows). Multiplied with the probability, that the respective case comes true (=the cum. prob. of success), it generates the case's eCF, its expected Cash Flow:



Method

A list of criteria is developed to rate projects

Projects are rated by evaluators on each criterion (1-5 or 1-10 scales)

Scores are multiplied by weightings and summed across all criteria

→ Project score for each project

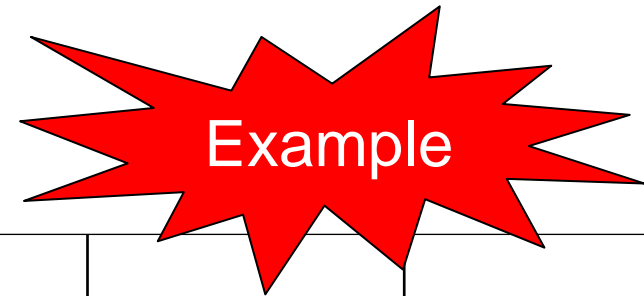
Use

Go / Kill decision at gates

Prioritization

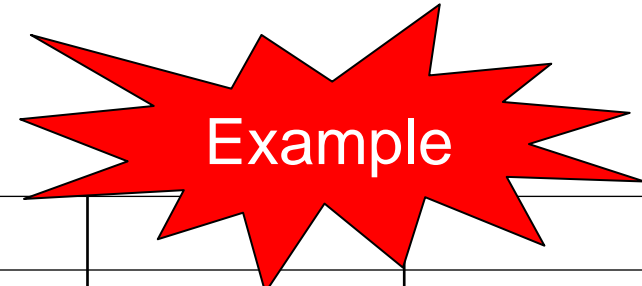
Construction of Bubble / Matrix Portfolios

Scoring Models: Example B (I of V)



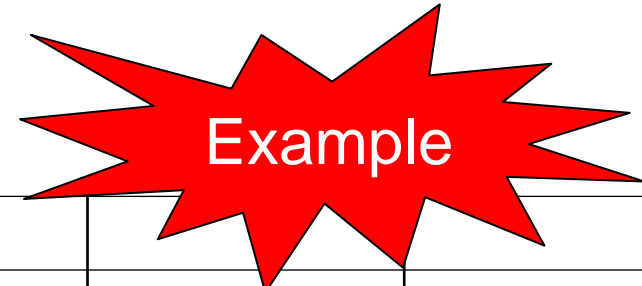
Key Criteria	Rating Scale				Rating
	1	4	7	10	
Strategy					
1. Degree to which project aligns with BU's strategy	Slight fit with BU's strategy	Modest fit; not a key element	Good fit; matches some of the key elements	Strong, clear fit with BU's strategy	
2. Strategic importance	Minor; no noticeable harm if project dropped	Modest; competitive, financial impact	Significant; difficult to recover is project unsuccessful or dropped	Very high; business unit future depends on this project	

Scoring Models: Example B (II of V)



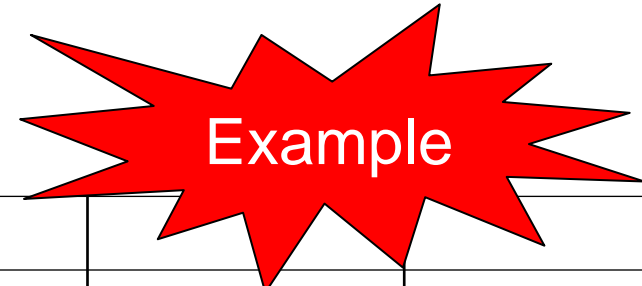
Key Criteria	Rating Scale				Rating
	1	4	7	10	
Product/ Competitive Advantage					
1. Product has unique customer benefits	No unique benefits provided	Minor; unique benefits provided	Some unique benefits provided (at least one major benefit)	Clearly provides unique and important customer benefits	
2. Meets customer need better than competition	No competitive advantage	Minor advantages over competition	Provides some advantages over competition	Clearly meets customer needs better than competition	
3. Provides good value for money	Poor; no advantage over existing products	Modest; some additional value provided	Good; provides considerable value for money	High, clearly better value for money than competition	

Scoring Models: Example B (III of V)



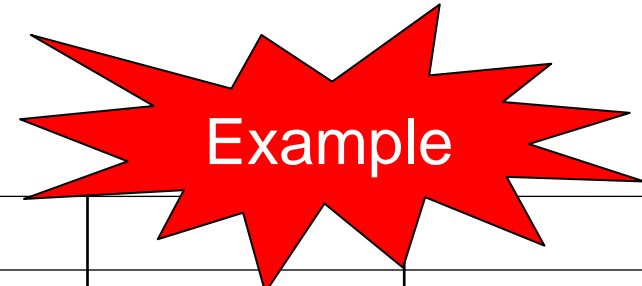
Key Criteria	Rating Scale				Rating
	1	4	7	10	
Synergies (Leverages Core Competencies)					
1. Degree of marketing synergies	Low; need to acquire or hire/build	Modest; matches some, but need new skills/resources	Moderate; available, but must tailor	High; can successfully leverage existing skills/resources	
2. Degree of technological synergies	Technology new to the company; (almost) no skills	Some R&D experience; but probably insufficient	Selectively practiced in company	Widely practiced in company	
3. Degree of manufacturing/processing synergies	Low; new to us; need to acquire or build	Modest; do-able, but means major modifications	Good; do-able with minor modifications only	High; can be done with existing people and facilities	

Scoring Models: Example B (IV of V)



Key Criteria	Rating Scale				Rating
	1	4	7	10	
Technical Feasibility					
1. Magnitude of technical gap	Large gap between current and desired technology; high risk	Major changes needed, but should be able to achieve	Some minor changes needed, but do-able	Low; incremental in nature	
2. Degree of technical complexity	Very high; many hurdles	High; many hurdles, but definable	Challenging but do-able	Straight-forward	
3. Degree of technical uncertainty	High	Moderately high	Moderately low	Low	

Scoring Models: Example B (V of V)



Key Criteria	Rating Scale				Rating
	1	4	7	10	
Financial Reward*					
1. Expected profitability (for example, NPV)	Low; <\$ 1 MM	Modest; \$ 2-4 MM	Good; \$ 6-8 MM	High; <\$ 10 MM	
2. Financial return (for example, IRR%)	Low; <7%	Modest; 8-10%	Good; 12%	High; >15%	
3. Payback period	>5 years	3 years	2 years	<1 year	
4. Certainty of return/profit estimates	Low; pure guess <20% probability	40% probability	70% probability	Highly certain <90% probability	

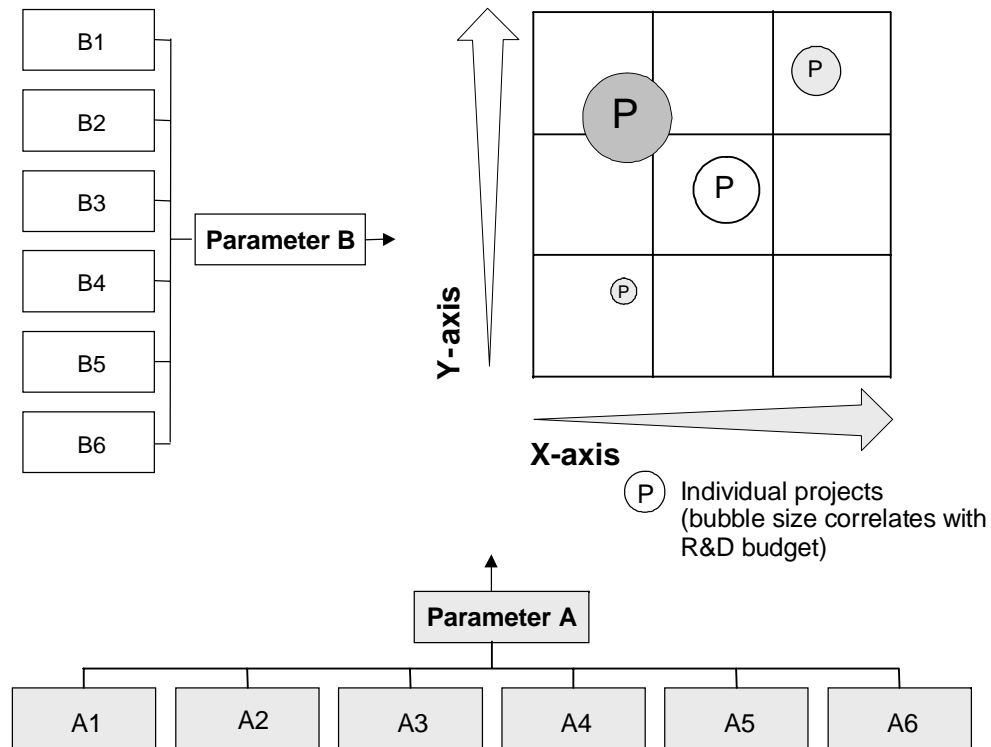
1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen
2. Technologiemanagement
3. F&E-Projektmanagement
4. Bewertung von F&E-Projekten
5. **F&E-Portfoliomanagement**
6. Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl
7. Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen

Goal: Balance

How to create bubble / matrix diagrams?

Bubble diagrams are used to assess projects against two axes

Each axis correlates with a consolidation of several sub-parameters, A1-A6 and B1-B6



The value of the sub-parameters A_i and B_i is determined by scoring models

Goal: Balance / The “attractiveness / risk“ matrix

How to come to decisions? What is the appropriate balance?



Attractiveness versus Probability of Success Matrix

High probability of success

Bread and butter

Fulfill the need to produce regular results for existing business units and to support short-term profit objectives.

Pearls

Revolutionary commercial applications. In nature, a pearl is a rare thing and is only found by opening a great number of oysters. The same applies in the field of R&D.

Low probability of success

White Elephants

According to a legend, the King of Siam gave white elephants to his troublesome underlords. These elephants were regarded as sacred and so required care and feeding. Instead of working for their masters, they consume resources.

Oysters

Oysters have block-buster potential but breakthroughs are needed to unlock this potential. The potential payoff is very high but the probability of success is very low.

Low attractiveness

High attractiveness

Goal: Strategic Alignment

Top-down Approach



Method: “Strategic buckets”

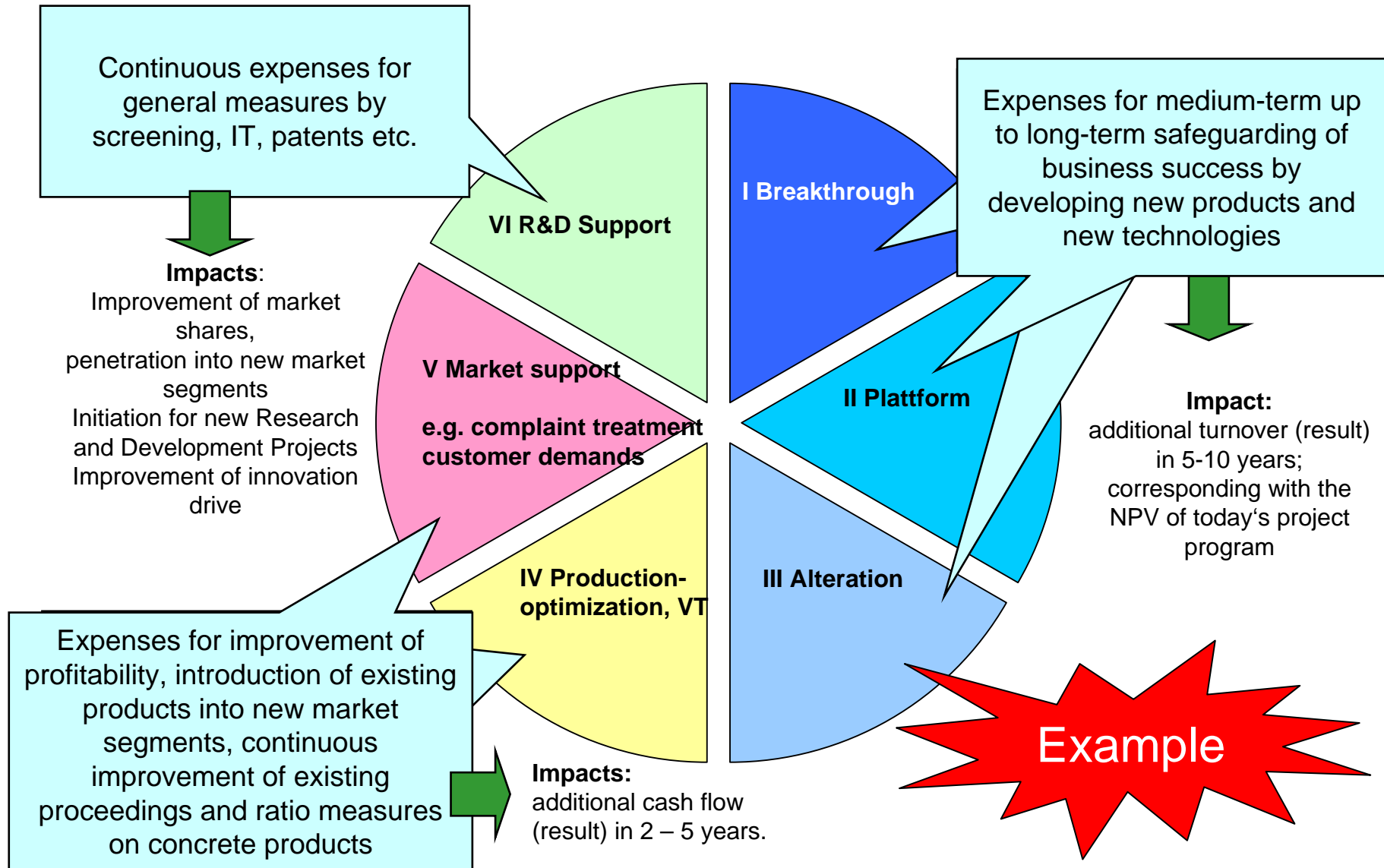
Top-down approach to ensure, that portfolio of projects truly reflects the stated strategy of the business unit

Principle: implanting strategy equates to spending money on specific projects

→ Setting “spending targets”

Goal: Strategic Alignment

Example for Project Classification



Projektauswahl – Best Practices



Meritus	Pugh-Roberts	SRI	ADL
Zur Projektauswahl, Projektbewertung und Balancierung der F&E-Portfolios werden analytische Werkzeuge genutzt.		Eine überschaubare Anzahl analytischen Werkzeugen wird genutzt [...]	
		... aber noch höher wiegt das Vertrauen in das „professional judgement“	
Projektauswahl, Projektbewertung und Balancierung wird unter Einbeziehung anderer Funktionen (Marketing, Vertrieb, Produktion) vorgenommen.	Das F&E Programm wird funktionsübergreifend geplant.		
	Die Projektauswahl sollte zu einem ausbalancierten Projektportfolio führen.		Die Ressourcenallokation basiert auf dem Ausbalancieren von Attraktivität / Risiko oder Kosten / Nutzen unter Berücksichtigung der strategischen Ziele.

1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen
2. Technologiemanagement
3. F&E-Projektmanagement
4. Bewertung von F&E-Projekten
5. F&E-Portfoliomanagement
6. **Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl**
7. Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen



Breakthrough Thinking from Inside the Box

by Kevin P. Coyne, Patricia Gorman Clifford, and Renée Dye

A semistructured approach can generate great ideas even in familiar settings – and works better than unfettered brainstorming or strict quantitative analysis.

Breakthrough-Thinking from Inside the Box



A semi-structured approach can generate great ideas even in familiar settings – and works better than unfettered brainstorming or strict quantitative analysis:

Method	Task (Example)	Philosophy	Result
Unfettered Brainstorming	Invent an idea for a new business in the next 20 minutes!	Encourage your people to go wild and think outside your box.	<p>The task is broad and vague.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Most people are not very good at unstructured, abstract brainstorming. - Without some guidance, people cannot judge whether they should continue in the direction of their first notion or change course altogether.
Strict quantitative analysis	Elaborate new product ideas out of an in-detailed analysis of available market studies & market surveys	Assign your people the task of slicing and dicing the old boxes in a new way	<p>This method only produces only small to middling results:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The contents of every database are structured to correspond to insights that are already recognized. - Any insights produced by recrunching publicly available numbers will probably be discovered quickly by competitors. - Customers rarely tell you whether they need or want a product that they have never seen or imagined.
Semi-structured approach (Posing a narrow question)	What do Rollerblades, Häagen-Dazs ice cream, and Spider-Man movies have in common?	Give your people a new and small box and ask them to think inside that.	When you ask questions that create new boxes to think inside, you can prevent people from getting lost in the cosmos and give them a basis for making and comparing choices and for knowing whether they're making progress.

Source: Breakthrough-Thinking from Inside the Box, Kevin P. Koyné et al, Harvard Business Review. December 2007.

Breakthrough-Thinking from Inside the Box

21 Great Questions for Developing New Products (I of II)



Examine binding constraints



What is the biggest hassle of purchasing or using our product?

What are some examples of ad hoc modifications that customers have made to our product?

For which current customers is our product least suited?

For what particular usage occasions is our product least suited?

Which customers does the industry prefer not to serve, and why?

Which customers could be major users, if only we could remove one specific barrier we've never previously considered?

Imagine perfection

How would we do things differently if we had perfect information about our buyers, usage, distribution channels, and so on?

How would our product change if it were tailored for every customer?

Revisit the premises underlying our processes and products

Which technologies embedded in our product have changed the most since the product was last redesigned?

Which technologies underlying our production processes have changed the most since we last rebuilt our manufacturing and distribution systems?

Which customers' needs are shifting most rapidly? What will they be in five years?

Further "Great Questions" => „back-up“

Breakthrough-Thinking from Inside the Box

21 Great Questions for Developing New Products (II of II)



"De-average" buyers and users

Which customers use or purchase our product in the most unusual way?

Do any customers need vastly more or less sales and service attention than most?

For which customers are the support costs (order entry, tracking, customer-specific design) either unusually high or unusually low?

Could we still meet the needs of a significant subset of customers if we stripped 25% of the hard or soft costs out of our product?

Who spends at least 50% of what our product costs to adapt it to their specific needs?

Explore unexpected successes

Who uses our product in ways we never expected or intended?

Who uses our product in surprisingly large quantities?

Look beyond the boundaries of our business

Who else is dealing with the same generic problem as we are but for an entirely different reason? How have they addressed it?

What major breakthroughs in efficiency or effectiveness have we made in our business that could be applied in another industry?

What information about customers and product use is created as a by-product of our business that could be the key to radically improving the economics of another business?

Breakthrough-Thinking from Inside the Box

Example: What is the biggest hassle...?



What is the biggest hassle about using or buying our product or service that people unnecessarily tolerate without knowing it ?

Jiffy Lube (on demand, fast turnaround oil changes)

single-use packages of real fire logs (for those who have no place to store a cord of wood)

CarMax (used cars with warranties purchased in a pleasant environment at reasonable, fixed prices)

Breakthrough-Thinking from Inside the Box

The limits of traditional brainstorming sessions



Virtually all brainstorming sessions violate the fundamentals of how human beings actually think and work together:

- About 20 people – most of them chosen for political reasons – gather in a room.
- The leader is
 - either the boss, whose presence makes some people reluctant to offer what may be perceived as a silly idea...
 - or a “creativity moderator,” who neither understands the business nor thinks he should have to.
- Three pushy people dominate the session with their pet ideas, while the others sit in silence.
- After the group is instructed to think outside the box, ideas pop up randomly: “Let’s paint it blue!” “We can sell it in Germany.”
- Since “there are no bad ideas,” preposterous dreams consume much of the time and energy. (“If we could invent a cheap pill that could substitute for gasoline....”)
- Finally, because everyone knows you cannot force people to come up with good ideas, participants think it’s okay to produce nothing – or to not follow up on anything the workshop did create.

Breakthrough-Thinking from Inside the Box

Better Orchestrating the Process (I of III)



Bound the range of acceptable ideas.

Then select and tailor the questions accordingly.

Clarify what constitutes the criteria for (and boundaries of) a good idea in your particular case:

Do you want big ideas or safe, surefire winners?

How much money can the company afford to spend?

What level of staffing is the company willing to commit?

Consider the particular requirements of the problem you're trying to solve. That will help you avoid asking questions that will lead to the same insight.

The number of questions in your portfolio will depend on the size of your brainstorming group and the time available.

Select participants who can produce original insights.

Make sure there are enough other people who can contribute.

Ensure that everyone is fully engaged.

Don't be shy about resorting to parlor tricks: Use incentives:

- the winning team could appear as extras in a television ad.
- the winning team could pick the color of the logo on the final product.
- ...

Source: Breakthrough-Thinking from Inside the Box, Kevin P. Koyné et al, Harvard Business Review. December 2007.

Breakthrough-Thinking from Inside the Box

Better Orchestrating the Process (II of III)



Structure the meeting to ensure social norms work for you, not against you.

Break a 20-person session into groups of four.

In any group of four, the social norm is for everyone to participate, so no one can hide without seeming uncooperative.

If there are five subgroups instead of one combined group, five people rather than just one are offering their ideas at any given time.

Put all those pushy people who feel compelled to dominate the discussion in the same group. That will prevent them from silencing the 16 people in the other groups.

Focus every discussion using your preselected questions

At the outset of the meeting, explicitly state the ground rules you've decided on.

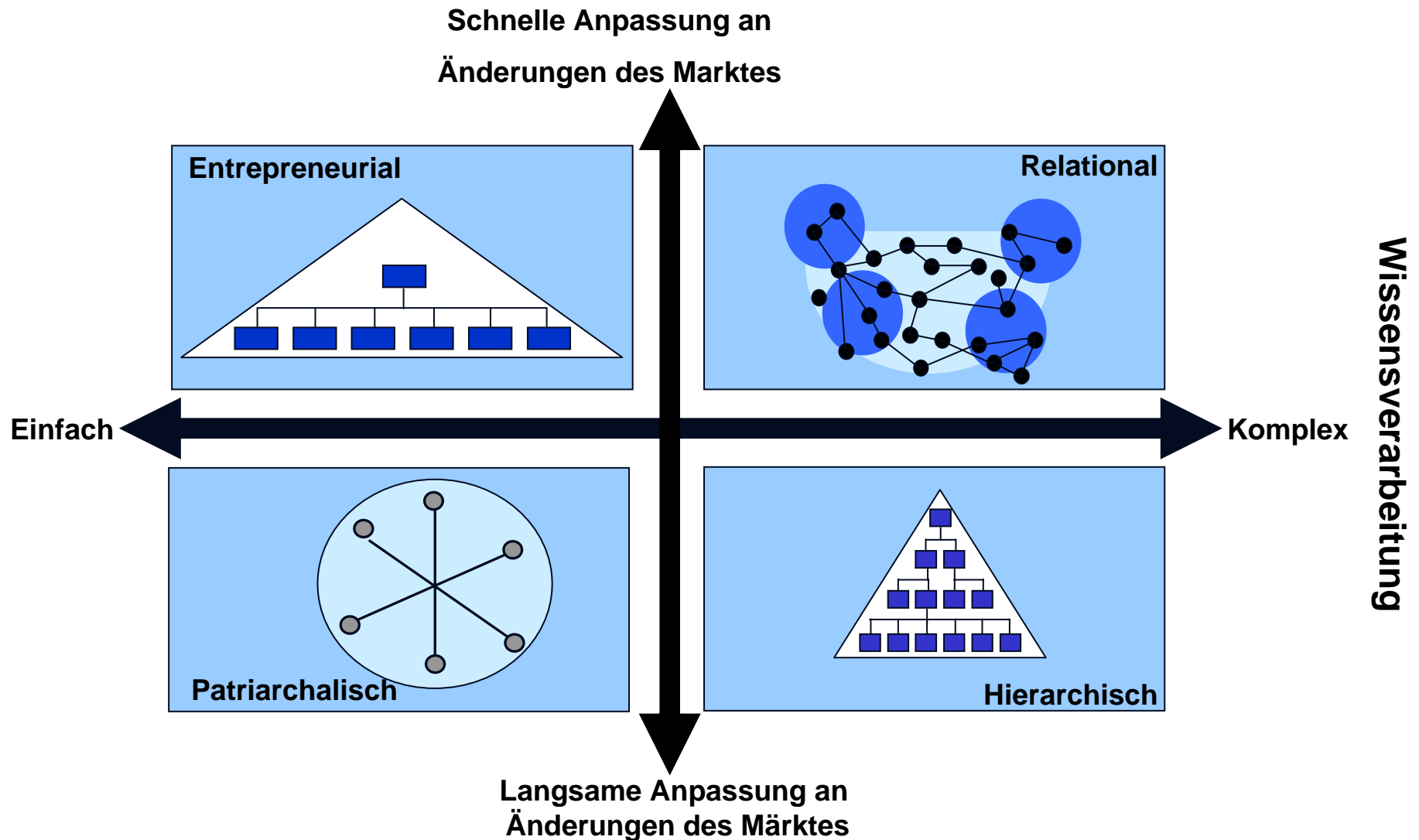
Once you've divided people up into their small groups, give each a single highly focused task.

Have them spend 20 to 30 minutes discussing one question and report back to everyone the best ideas that came from just that question.

Source: Breakthrough-Thinking from Inside the Box, Kevin P. Koyné et al, Harvard Business Review. December 2007.

1. Innovationsmanagement – Grundbegriffe und Definitionen
2. Technologiemanagement
3. F&E-Projektmanagement
4. Bewertung von F&E-Projekten
5. F&E-Portfoliomanagement
6. Ideengenerierung, -bewertung und –auswahl
7. **Organisation von Innovation und F&E im Unternehmen**

Netzwerke: die organisatorische Herausforderung der Zukunft



The Ambidextrous Organization



The roman god JANUS had two sets of eyes: one pair focusing on what lay behind, the other on what lay ahead.

General managers and corporate executives should be able

- constantly look backward, attending to the products and processes of the past
- while also gazing forward, preparing for the innovations that will define the future

The Ambidextrous Organization

by Charles A. O'Reilly III and Michael L. Tushman

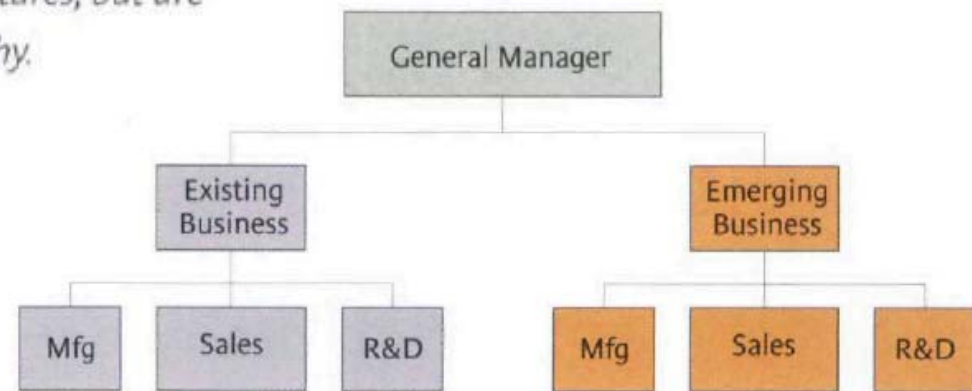


Source: C.A O'Reilly III, M.L. Tushman. The Ambidextrous Organization. Harvard Business Review. April 2004.

The Ambidextrous Organization

Ambidextrous organizations

establish project teams that are structurally independent units, each having its own processes, structures, and cultures, but are integrated into the existing management hierarchy.



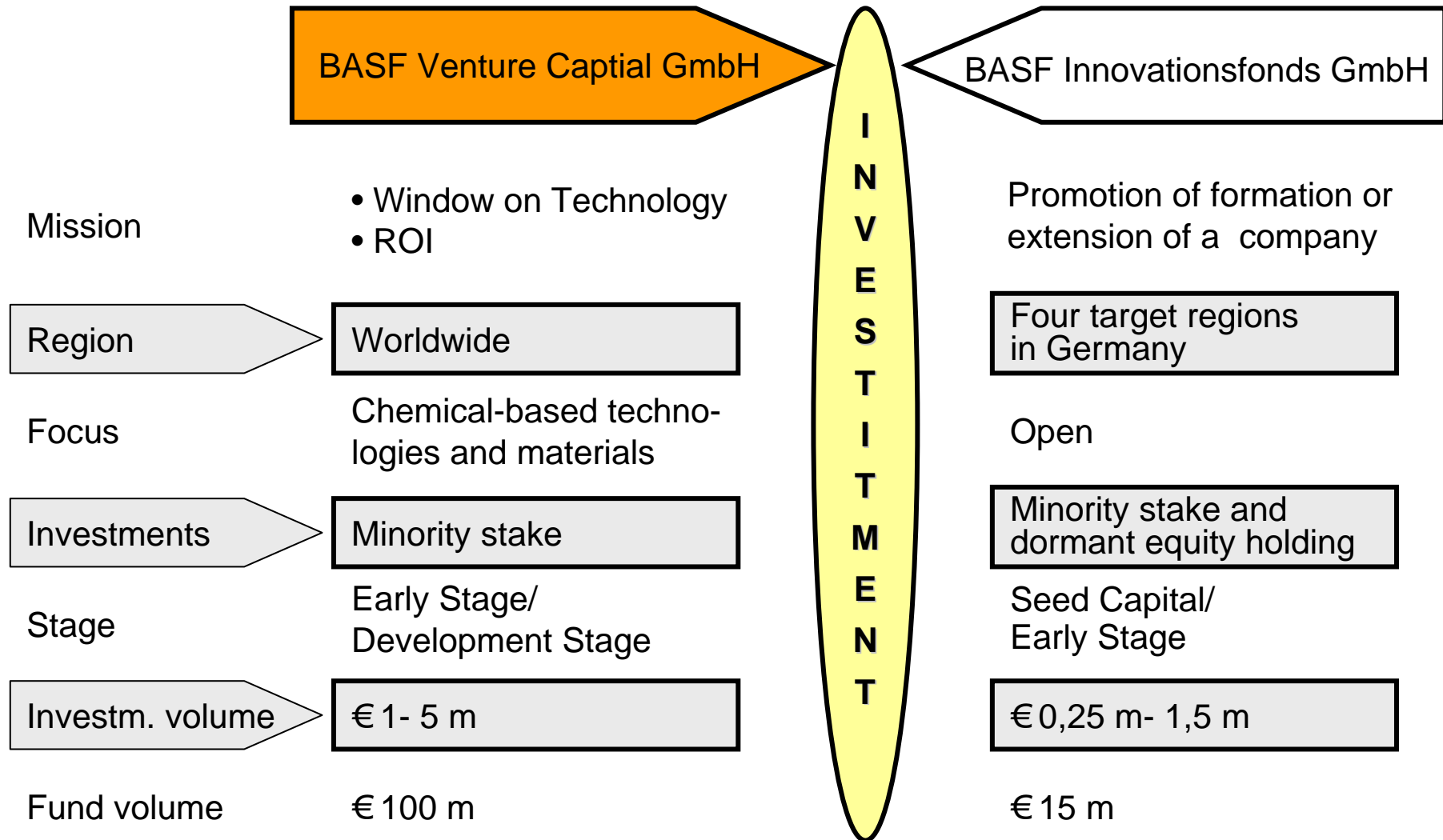
Examination of 35 different attempts at breakthrough innovation

Success Rate

Ambidextrous structure	90%
Organizations using functional designs	25%
Cross-functional or unsupported teams	0%

Source: C.A O'Reilly III, M.L. Tushman. The Ambidextrous Organization. Harvard Business Review. April 2004.

BASF Venture Capital - Venture Capital within BASF (Status 2004)



NEXTGEN – Partners, Investment Portfolio (2003)



Partners:

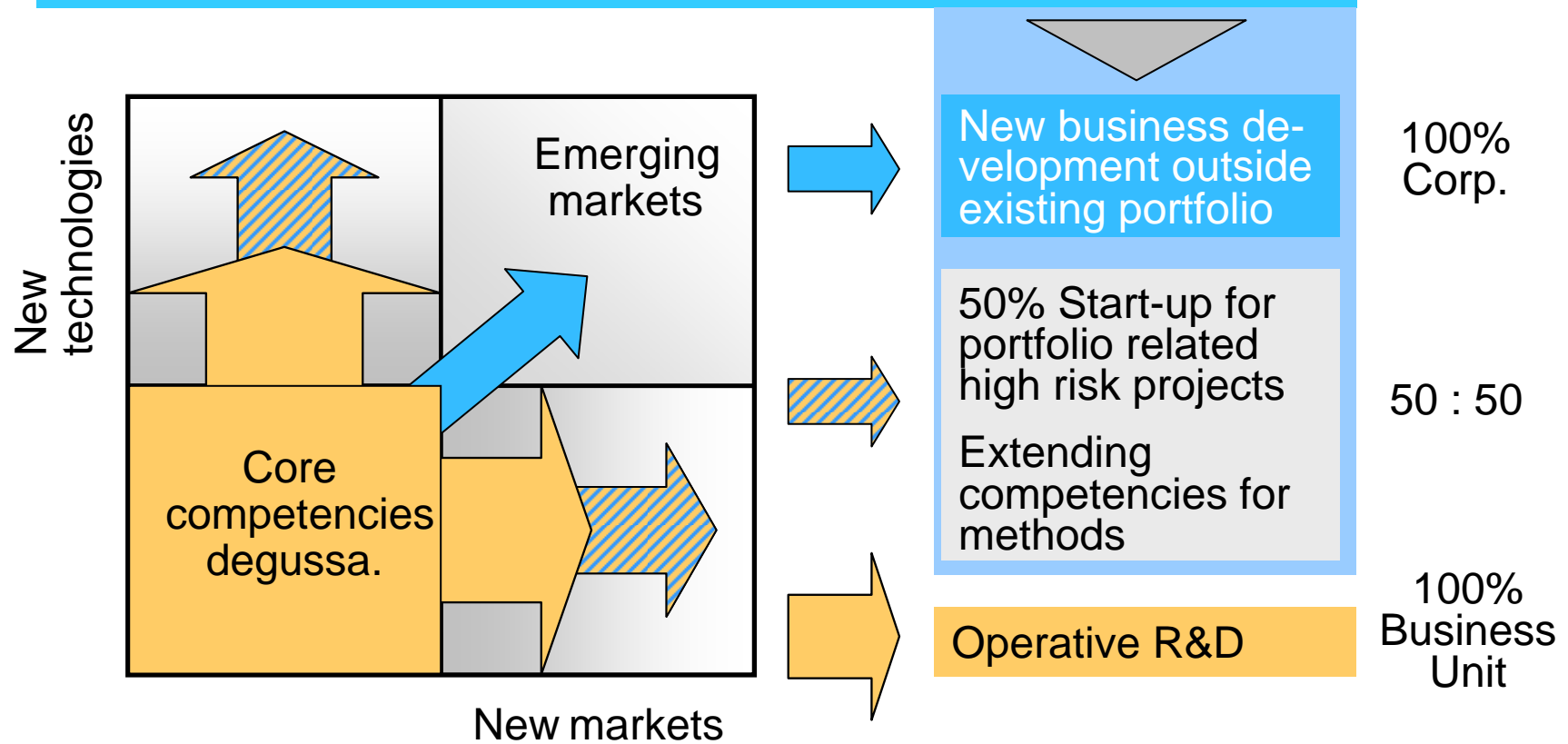
Investment Portfolio:



Degussa's Creavis – Strategy and Financing



Creavis Budget ~ 10 % of BU's R&D budgets (10% = 34 Mio. Euro)



Quelle: Prof. Dröscher, Neue Geschäftsmodelle für neue Geschäfte, Euroforum, 5. Jahrestagung Spezialchemie, Wiesbaden 27. April 2005

Project House – Pro's and Con's



Pro's	Con's
<p>Bringing together technological /market expertise form various business units in a center of expertise for a limited period of time</p> <p>➤ creating critical mass for technological breakthroughs (but avoiding the danger of ivory tower existence)</p> <p>Balanced financing (Each BU has its stakes: 50% budget from corporate; 50% budget from BUs)</p> <p>➤ balance market pull - technology push</p> <p>Convincing track record of Project Houses (for example “Nanomaterials” and “Biotechnology” at Degussa</p>	<p>3 years duration sufficient?</p> <p>Consistent career development for R&D Staff?</p> <p>Critical mass necessary!</p>

Struktur der F&E Organisation – Best Practices



Meritus	Pugh-Roberts	SRI	ADL
Grundlagenforschung (und angewandte Forschung ?) sind zentralisiert.	Die Organisationsform ist so gewählt, dass eine optimale Kommunikation möglich ist und das die strategischen Ziele erreicht werden können. Die Struktur sollte so flexibel gewählt sein, das <i>entrepreneurship</i> und Initiative nicht unterdrückt werden.	„Outperformer“ haben sowohl „Centers of Excellence“ als auch dezentrale Matrix-Strukturen Es gibt nur geringe Performanceunterscheide zwischen Unternehmen mit zentrale und dezentraler F&E.	Grundlagenforschung profitiert von Strukturen, die kritischer Masse gewährleisten. Ist der angestrebte Innovationsgrad der Forschung hoch, so empfiehlt sich eine zentrale (von den BUs unabhängige) Kontrolle und Ressourcenausstattung („Schutzzaun“). Inkrementelle F&E profitiert hingegen von dezentralen Strukturen und Marktnähe.
	Die inhärenten Schwachpunkte der gewählten (= für das Unternehmen passendsten) F&E Organisation sollten durch gezielte Modifikationen gemildert werden.		

? = darüber läßt sich streiten