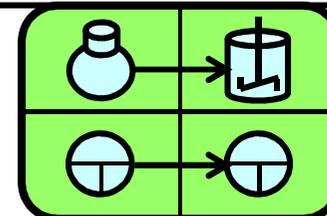


FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie

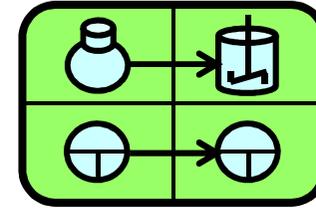


Die folgende Sammlung von PowerPoint®-Charts soll die einschlägigen Fachpublikationen zu den jeweils behandelten Sachthemen weiter verdeutlichen und ergänzen. Sie dient keinerlei kommerziellen Zwecken, sondern als Lernmaterial für Studierende.

In einigen Literaturverzeichnissen sind ausgewählte Quellen zum vertieften Studium des jeweiligen Lernstoffs angegeben.

Die in den Projektbeispielen P1-P3 gezeigten chemisch-technischen Zielkomponenten, Formeln, Termine, Daten, Projektstrukturen und Aktionspläne sind weitgehend praxisnah, aber dennoch rein fiktiv. Sie dienen lediglich der Anschaulichkeit und als Übungsmaterialien.

Die Namen sämtlicher Personen mit Projektfunktionen sind frei erfunden. Übereinstimmungen mit den Namen anderer Personen wären rein zufällig.

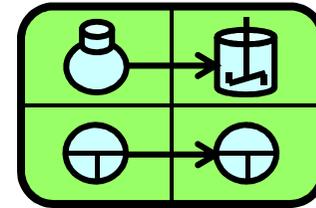


Die Lerninhalte

▪ **Innovationen: Kennzeichen, Maßnahmen zur Förderung, Prozessvarianten.**

- Drei Beispiele für Innovationsvorhaben (Chemie und Technik):
 1. Hochelastische Klarlackierungen für die Automobil-Serienproduktion.
 2. Nitrilase-katalysierte Synthese einer chiralen α -Hydroxycarbonsäure.
 3. Neue metallorganische Gerüstmaterialien zur Gasspeicherung.
- Projekte, Zielsysteme, Projektmanagement in Forschung und Entwicklung.
- Zweckmäßige Organisation und effektive Strukturplanung von FuE-Projekten.
- Ablaufplanung, Meilensteine, der Stage-Gate[®]-Prozess, Netzplantechnik.
- Wirksame Umsetzung und Steuerung von FuE-Projekten, Trendanalysen.
- Erfolgsrisiken: Identifikation, Einstufung und Behandlung.
- Personalbeschaffung, Personalführung:
Chemiker (m/w/d) – Teamplayer, Impulsgeber und Führungskräfte im Projekt.
- Projektleiter (m/w/d): Aufgaben, Führungsfunktionen und Persönlichkeitsprofil.
- Die systematische Bewertung einzelner Forschungsprojekte.
- FuE-Strategie: Die Planung eines Projektportfolios.

FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie



Lerninhalt →

***Innovationen:
Maßnahmen zur Förderung.***

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Produkt- und Verfahrensverbesserungen sind permanente Aufgaben im eigenen Unternehmen!

„Fortschritt wird nicht durch Zufriedenheit, sondern durch Unzufriedenheit mit dem bestehenden Zustand erreicht!“

„Der beste Weg, die Zukunft vorherzusehen, ist es, sie zu gestalten!“

(Peter F. Drucker)

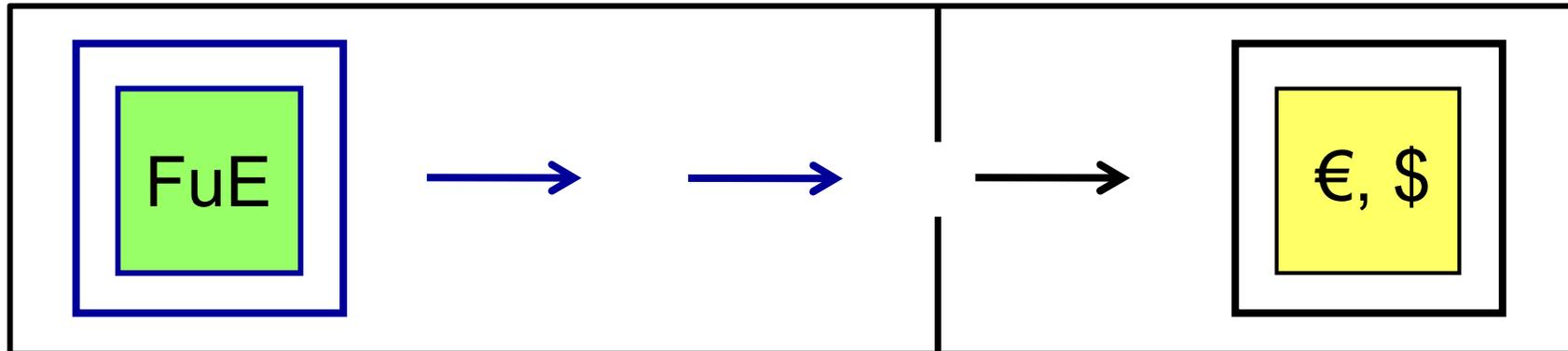
Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

„Fundamente“ für die Schaffung von Innovationen.

- Unternehmenseigene Forschung und Entwicklung.
- FuE-Kooperationen mit Hochschulen und/oder Forschungsinstituten.
- Vergabe von FuE-Aufträgen an Auftragsforschungsinstitute (Insbesondere bei fehlender eigener FuE).
- Übernahmen von Dritten: Akquisitionen von Firmen (Inklusive des vorhandenen Patentbestands, der Technologie und der aktuellen Marktanteile).
- „Einkauf“, einschließlich Vertrag als Lizenznehmer.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Fokussierte Investitionen in Forschung und Entwicklung
bringen langfristig Innovationserfolge in Wachstumsmärkten,
demzufolge nachhaltig wirksame Ergebnisbeiträge.



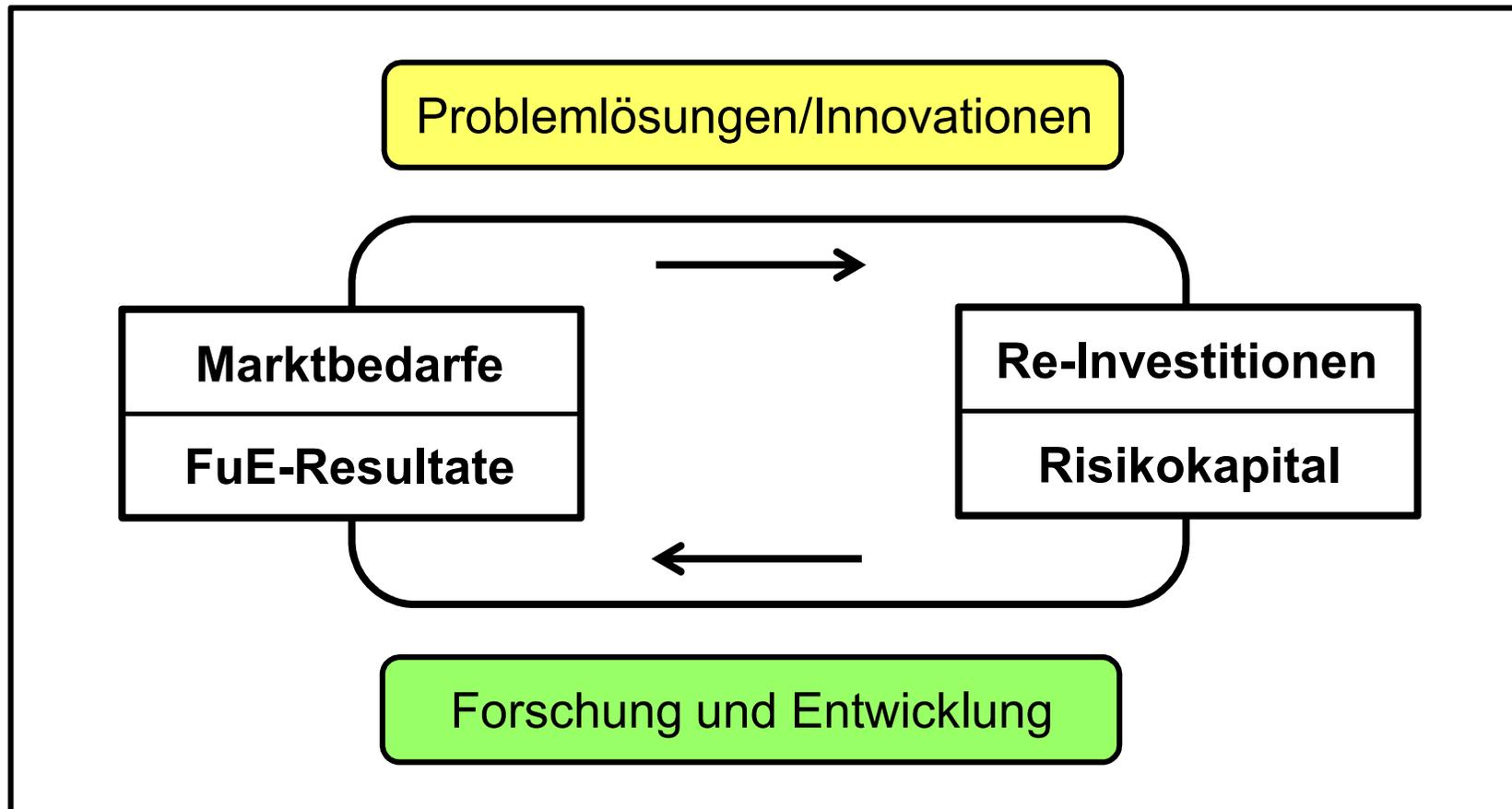
- Fundierte Forschungsexpertise.
- Motivierte „Know-how-Träger“.
- Reibungslose Kooperationen.
- Top-Ausrüstungen/Instrumente.
- „Kritische Masse“ in F. und E.

- Hohe Rentabilität.
- Spitzentechnologie.
- Beste Funktionalität.
- Robustheit.
- (Re)Produzierbarkeit.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Re-Investition von FuE-Erträgen: Innovationskreislauf.

→ **Wirksame „Motoren“: FuE-Projekte!** →



Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Zielorientierte, systematisch und nachhaltig betriebene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

- Stimmige Innovationsstrategie im Bezug auf die eigenen Technologien, Produkte, Prozesse, sowie auf die eigenen, realisierbaren Chancen im Markt.
- Langfristig angelegte, zielorientierte und professionell ausgeführte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.
- Wirksames „Forschungsradar“ und „Technology Scouting“ an weltweit führenden Universitäten und an Spitzenforschungszentren.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Zielorientierte, systematisch und nachhaltig betriebene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

- Gezielte Vergabe von extern auszuführenden Auftragsforschungsarbeiten an erstklassige Kompetenzzentren und führende Fachinstitute.
- Kooperationen mit exzellenten Hochschularbeitskreisen/Top-Forschungsgruppen (z. B. an MPIs).
- Strategische Forschungsallianzen mit Pilotkunden, die Kompetenz auf dem Zielmarkt nachweisen (Ideal: Markt- *und* Technologieführerschaft!).

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Forcierung chemisch-technischer Inventionen.

- Beständiges Sichten und Werten des neuesten Standes der Wissenschaft (Fachpublikationen).
- Regelmäßiges Abfragen und Auswerten des neuesten Standes der Technik (Patentliteratur).
- Systematische Überprüfungen eigener und fremder Forschungsergebnisse auf deren Anwendbarkeit für kommerziell nutzbare Problemlösungen.
- Periodisch stattfindender Gedankenaustausch („Erfinderkonferenzen“) im eigenen Unternehmen.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Systematisches Sondieren von „Ideenquellen“.

- Externe/interne Literatur, Erstpublikationen.
- Neue Rohstoffe/Reagenzien/Chemikalien.
- Unerwartete Resultate aus (Labor)Versuchen.
- Spezielle I.T.- und/oder K. I.-Anwendungen, z.B. Molecular Modeling oder Bioinformatik.
- Kreativ-Workshops (Brainstorming, Brainwriting).
- Transdisziplinäre Problemlösungsprozesse (Z.B. „Morphologische Tableaus“).

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Systematisches Sondieren von „Ideenquellen“.

- Marktanalysen/Gespräche mit Kunden.
- Aktivitäten einzelner Wettbewerber.
- Reklamationen an Produkten oder an den Services.
- Kommunikation(snetze), facebook[®], twitter[®], etc.
- Inspiration (Kultur, Wissenschaft, Technik, etc.).
- Kollegen/Mitarbeiter/Vorgesetzte.
- Analogiebetrachtungen mit branchenfremden Innovationsresultaten.
- „Zeitgeist“; Gesellschaftlich definierter Bedarf.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Systematisches Sichten und Werten von „Chancenfenstern“ in der Chemieindustrie.

Interne Signale

- Unerwartete Reaktionsverläufe.
- Unvorhersehbare katalytische Effekte.
- Fehlversuche (Temperatur-, Zeitkontrolle, Reaktanten: Mengenverhältnisse, Produktreinheit).
- Inkongruenzen, Nebenprodukte, Zwangsanfälle.
- Chemisch-technologische „Schwachstellen: Bedarf an Verfahrensverbesserungen.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Systematisches Sichten und Werten von „Chancenfenstern“ in der Chemieindustrie.

Externe Signale

- Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur: Demographischer Wandel, Effekte der Migration.
- „Erdrutsch“ im Markt, Transformationen in Branchen, die miteinander vernetzt sind.
- Paradigmenwechsel, andere Wahrnehmungsmuster für Chemie(-produkte) oder Gentechnik(-produkte).
- Gesetzesentwürfe zur Umwelt-/Chemikalienpolitik.
- Forschungsergebnisse aus anderen Fachdisziplinen.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Schaffung einer „Innovationskultur“ im Unternehmen.

- Hohe Kooperationsbereitschaft der Mitarbeiter (m/w/d).
- Zahlreiche „Problemlöser“ mit intrinsischer Motivation.
- Übereinstimmung zwischen den persönlichen und den angestrebten/erreichbaren Innovationszielen.
- Keine intern konkurrierende Tätigkeiten oder haus-eigene Redundanzen.
- Schlanke, flexible und unbürokratisch ablaufende Steuerungsprozesse („Operative Agilität“).
- Professionelles Daten-, Informations- und Dokumentationsmanagement.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Erzeugung von Offenheit gegenüber Neuem.

- Das eigene Unternehmen lässt Freiräume für nicht geplante Experimente und für die Entstehung neuen Wissens („Emergenz-Cluster“).
- Neue Ideen und Projektvorschläge werden als Chancen wahrgenommen und nicht als „Risiken“ oder als „Belastungen“.
- Die „verborgenen Spielvarianten“ (ungeschriebene Gesetze im Unternehmen) und die ausgewiesene / angestrebte Firmenkultur passen zusammen.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Anreize für eine „sprudelnde“ Kreativität schaffen.

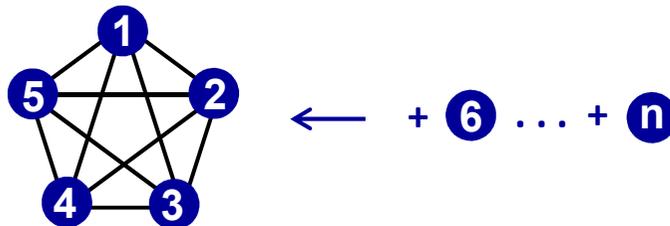
„Kreativität“ als wirkungsvolle Gestaltungskraft

- „*The Real Voyage of Discovery* does not consist in seeing new landscapes but in having new eyes“ (Marcel Proust).
- Kreativität ist die Fähigkeit, Informationen anders als üblich zu kombinieren.
- Voraussetzung für eine „sprudelnde“ Kreativität: Offenes, divergentes Denken („360-Grad-Radar“).

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Stimulanzen für eine laufend „sprudelnde“ Kreativität.

1	Häufiger Gedankenaustausch mit (Natur)Wissenschaftlern (m/w/d) und Technikern (m/w/d) aus <i>anderen</i> Fachdisziplinen.
2	Vermeidung starrer, rein fachlich geprägter Denkmuster für die anstehenden Lösungen komplexer Probleme.
3	Aktiv den eigenen Paradigmenwechsel herbeiführen durch das „Erleben unterschiedlicher Kundenwelten“, direkt vor Ort.
4	Sorgfältige Analyse der Entstehungsprozesse von Schlüsselinnovationen aus anderen Branchen.
5	Regelmäßige Besuche von Konzerten, Theateraufführungen, Museen und anderen kulturellen Veranstaltungen.
+...n	↓ ↓ ↓



$$(K_n) \begin{bmatrix} n \\ 2 \end{bmatrix}$$

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Weitgehender Verzicht auf „Killerphrasen“!

Killerphrasen sind Gift für die Schaffung
tatsächlicher Innovationen!

Paradigma: „Optimismus ist Pflicht!“
(Quellen: Immanuel Kant und Karl Popper)

~~Problem?~~



Chance!

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Weitgehender Verzicht auf „Killerphrasen“ (X) !

X	„Das haben wir noch nie so gemacht!“
X	„Das rechnet sich doch nie...“
X	„Daran hatten wir vorher auch schon gedacht!“
X	„Daran sind schon viele gescheitert...“
X	„Die Firma XY ist mit solchen Vorhaben früher bereits in eine finanzielle Schieflage geraten!“
X	„Das mag zwar theoretisch richtig sein, aber...“
X	„Aha! Nun arbeiten Sie erst einmal die Details aus...“
X	„Dazu fehlen uns heute die Ressourcen!“
X	„Das wird mein Vorgesetzter sicher nicht erlauben!“
X	„Haben Sie dabei berücksichtigt, dass...“

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Weitgehender Verzicht auf „Killerphrasen“ (X) !

X	„Wenn das so einfach wäre, hätte es die Konkurrenz schon längst gemacht!“
X	„Das ist eine prima Idee, aber...“
X	„Mit unserer Organisation ist das nicht machbar!“
X	„Dazu haben wir jetzt wirklich keine Zeit!“
X	„Daran dürfte kein Kunde Interesse haben!“
X	„Darin steckt ein hoher bürokratischer Aufwand!“
X	„Unser Tagesgeschäft hat absoluten Vorrang!“
X	„Bis wir so weit sind, hat sich der Markt verändert!“
X	„Wir müssen erst einmal warten, was die anderen Fachabteilungsleiter (m/w/d) dazu sagen!“

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Einrichtung eines strukturierter Innovationsprozesses.

- **Schlüssige Unternehmensstrategie →**

Enge Kopplung der Innovationsziele an die Geschäftsstrategie. Klare Produkt-, Produktions-, Service- und Systemstrategie. Sorgfältige Auswahl der bestgeeigneten Entwicklungspartner.

- **Professionelles Ideenmanagement →**

Systematische Ideenfindung und Ideenbewertung im eigenen Unternehmen (vgl. Stage-Gate[®]-Prozess).

- **Wirksames Projektmanagement →**

Professionelle Planung, konkrete Aktionen, Controlling.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Zielorientierte, systematisch und nachhaltig betriebene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

Einführung und Realisierung eines professionellen FuE-Projektmanagements im eigenen Unternehmen.

Forschungs- und
Entwicklungsergebnisse



Innovationen

Transformation von
Wissenschaftsresultaten



Innovationen

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Professionell durchgeführtes FuE-Projektmanagement:

- **Vorphase**

Vollständige Planung mit eindeutiger Zielsetzung und vorheriger Klärung der chemisch-technischen, der wirtschaftlichen und der rechtlichen Rahmenbedingungen; Prüfung der Patentlage; Ggf. Abschlüsse von Kooperationsverträgen; Ggf. Lizenznahmen, Lizenzvergaben.

- **Projektdurchführung**

Strikt aktionsgetriebene Realisierung der aktuellen Planung anhand eindeutig definierter Etappenziele und geeigneter, namentlich genannter Durchführungsverantwortlicher.

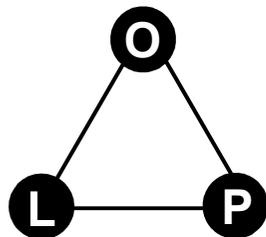
- **Projektabschluss**

Finale Prototyp-Entwicklung in Kooperation mit einem Pilotkunden; Intensives Eindringen in die Zielmärkte; Dokumentiertes Projekt-Fazit ("Lessons learned").

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Strategische Einflussfaktoren in der Chemieindustrie:

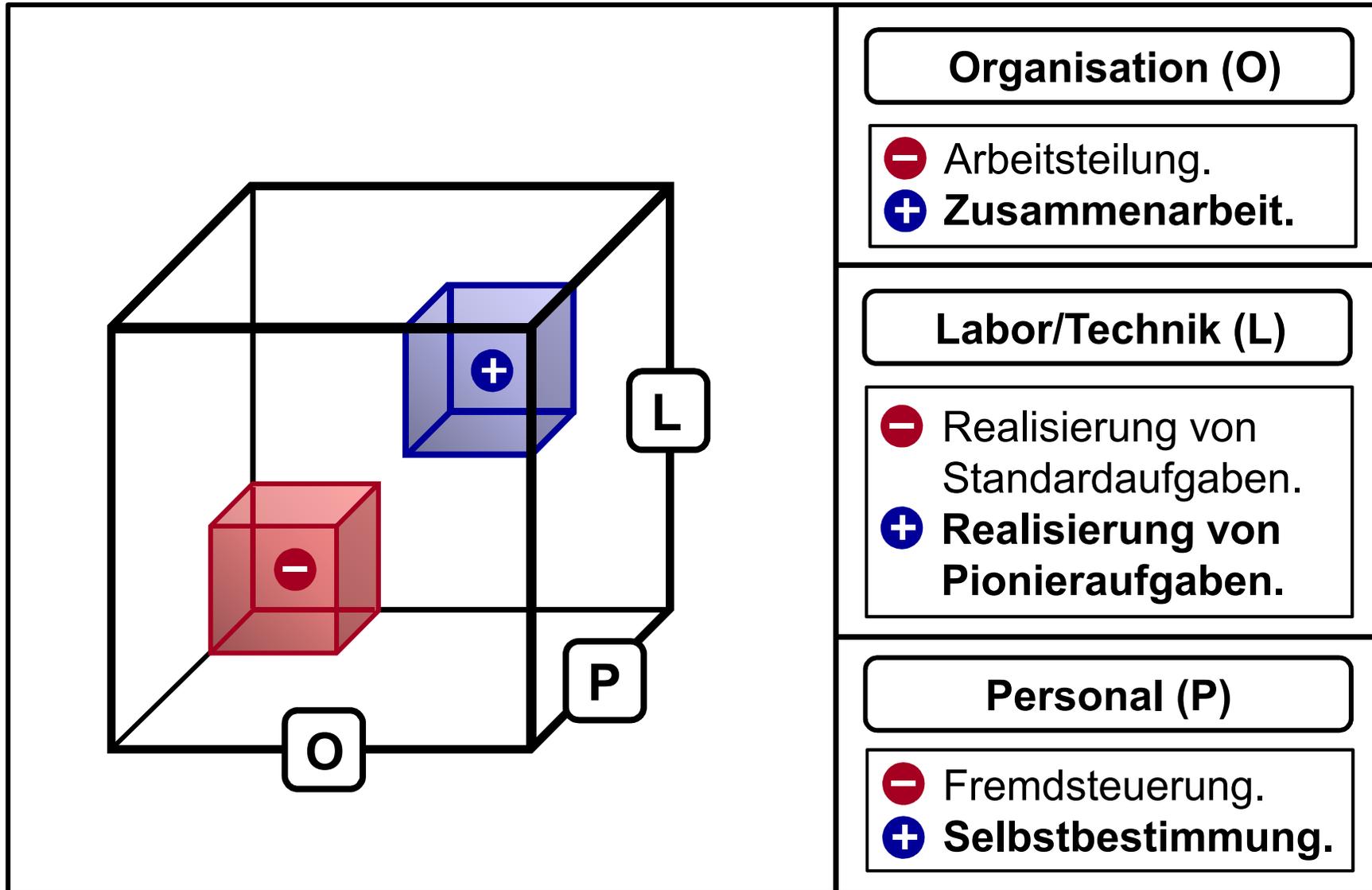
Triade	(O, L, P)
O	Organisation von Forschung und Entwicklung
L	Labora Ausstattung (Geräte, Technik, Chemikalien)
P	Qualifiziertes Personal (AT/TA)



$$(K_3): \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

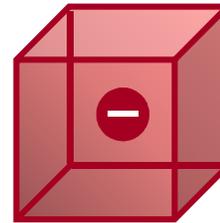
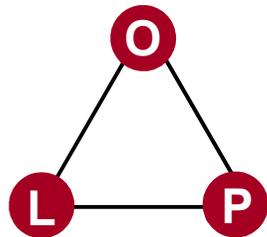
Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Strategisch wirksame Einflussfaktoren,  → „Innovationsraum“



Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Negativfaktoren, Behinderung ihrer Entstehung:



(O): Einzelarbeiten

(L): Routinemethoden

(P): Vorgaben/Kontrolle



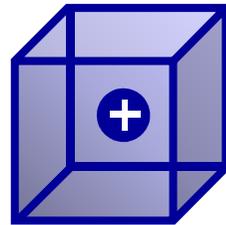
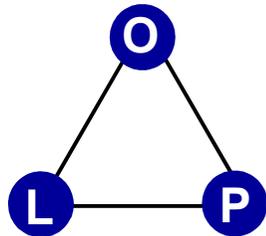
Koordinationsaufwand

Standardlösungen

Reaktion/Resignation

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Positivfaktoren, Förderung ihrer Entstehung:



**Resultate wirksamer
FuE-Projektarbeit!**

(O): Zusammenarbeit
(L): Top-Methoden
(P): Kompetenzgewinn

→ FuE-Produktivität
→ Pionier-Lösungen
→ Intrinsische Motivation

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Organisatorische Maßnahmen (O):

- Schlanke Organisation, niedrige Führungsspannen.
- Flexible Informations- und Aktionsnetzwerke in FuE.
- Transdisziplinäre Arbeitsteams.
- Regelmäßig stattfindende "Roundtables", Expertenforen.
- Weltweite Ideenwettbewerbe für innovative Marktlösungen.
- Globale Informationspolitik, FuE-Aussprachen.
- Stete Weiterentwicklung der FuE-Organisation.

Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

(Labor)Technische Maßnahmen (L):

- Für die Zielerreichung zweckdienliche Laborgeräte.
- Systematische Gerätewartung/-normung/-eichung.
- Geräte / Apparaturen auf dem Stand der Wissenschaft.
- Geräte / Apparaturen auf dem Stand der Technik.
- Professionelle Planung der IT, sowie Mess- u. Regeltechnik.
- Kompetenter Technischer Einkauf/- Ingenieurtechnik.
- Installation einer Sicherheitstechnik mit Referenzniveau.

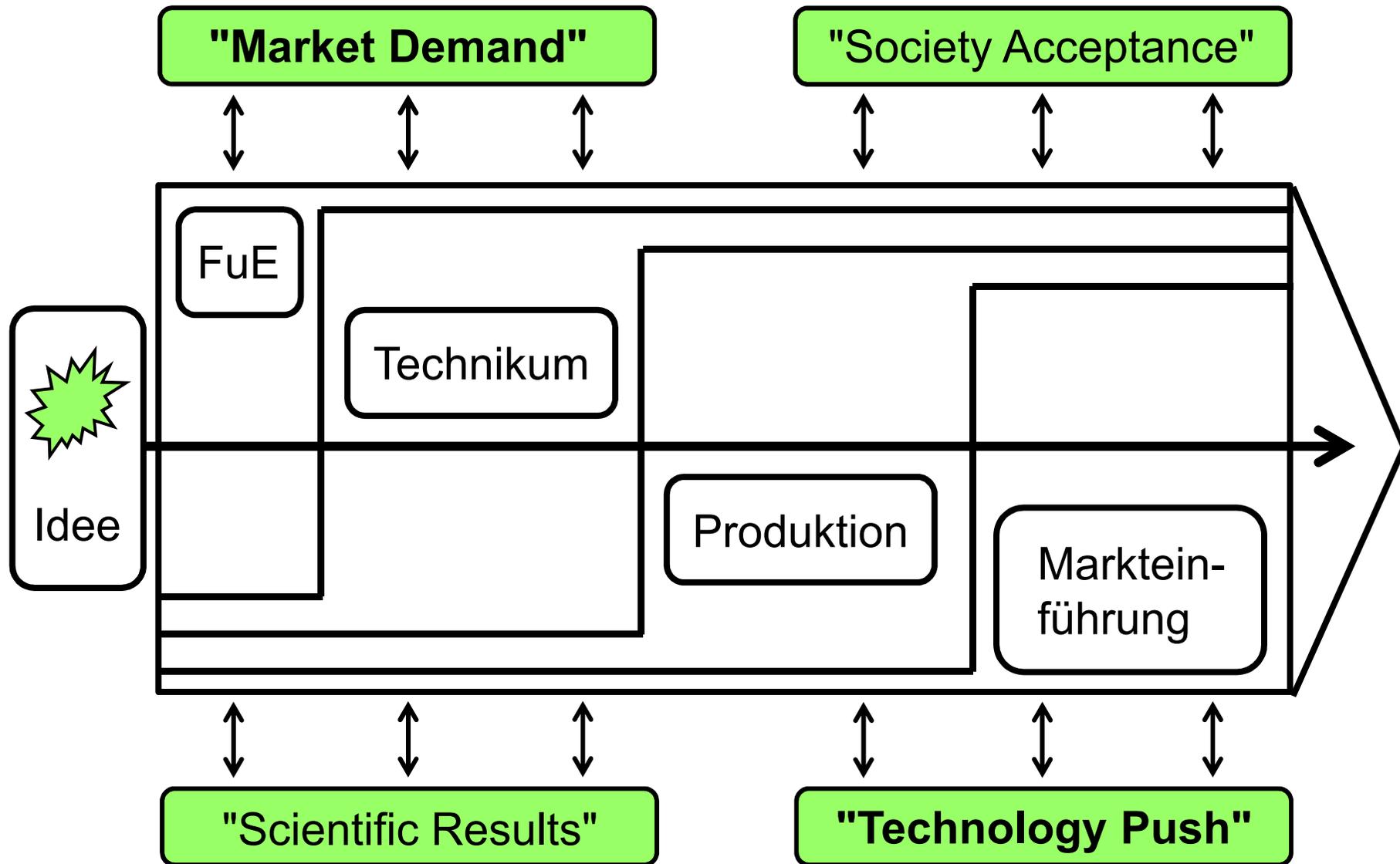
Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Personelle Maßnahmen (P):

- Bewertung und Berücksichtigung des persönlichen Innovationsverhaltens (Entgelt!).
- Aktive Einbeziehung der Team-Mitarbeiter in Informations-/Planungs-/Entscheidungsprozesse.
- Übertragen individueller Resultatverantwortung.
- Sicherstellung eines generell verinnerlichteten Verständnisses von Zusammenarbeit im Team.
- Personalförderung, Trainee-Programme, KVP, BV.
- Realisierung von Zeitautonomie, „Wertzeitkonten“.
- Mitunter die Einstellung „unkonventioneller“ Mitarbeiter.

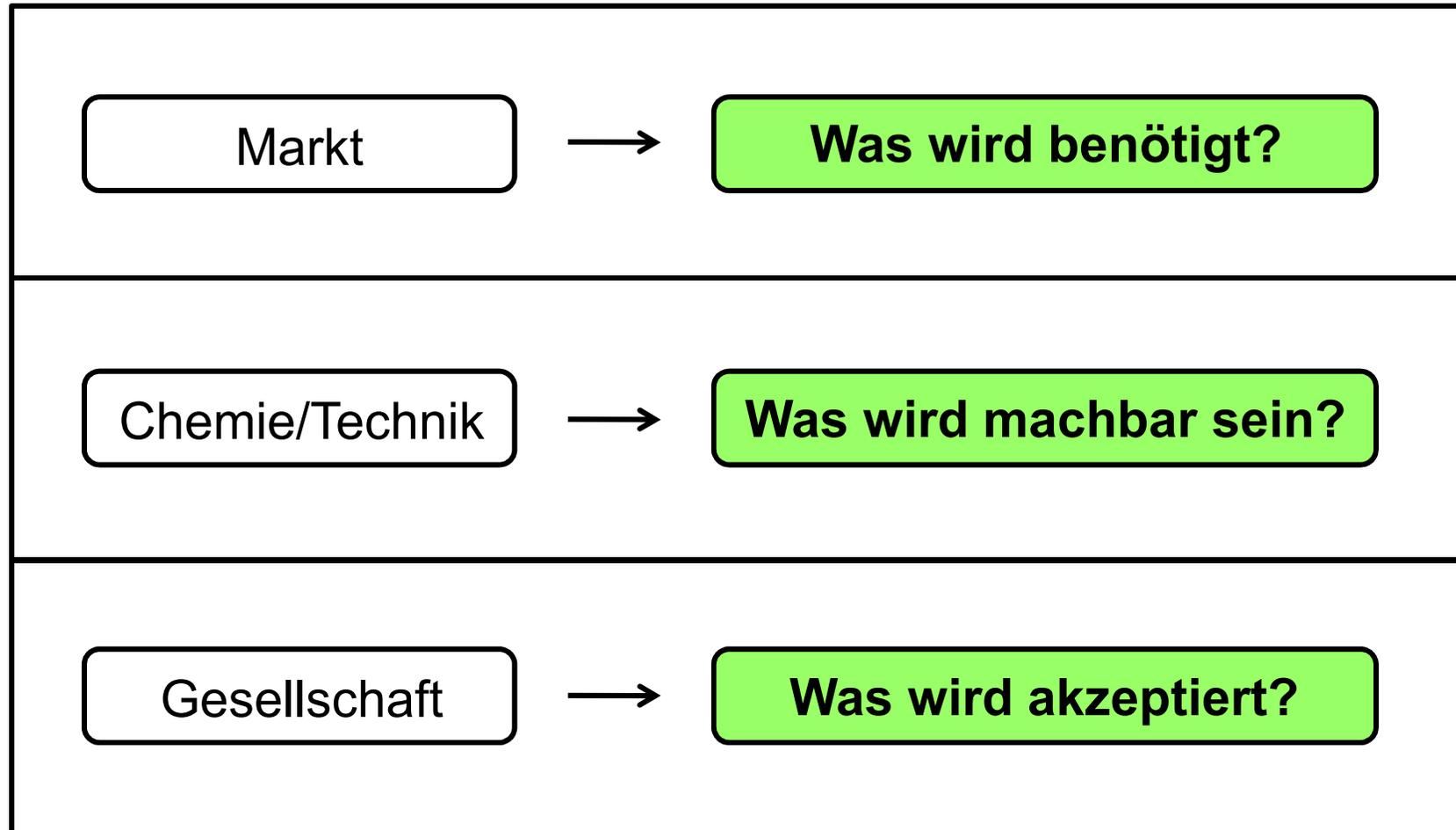
Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Systematischer Check externer Innovationstreiber.



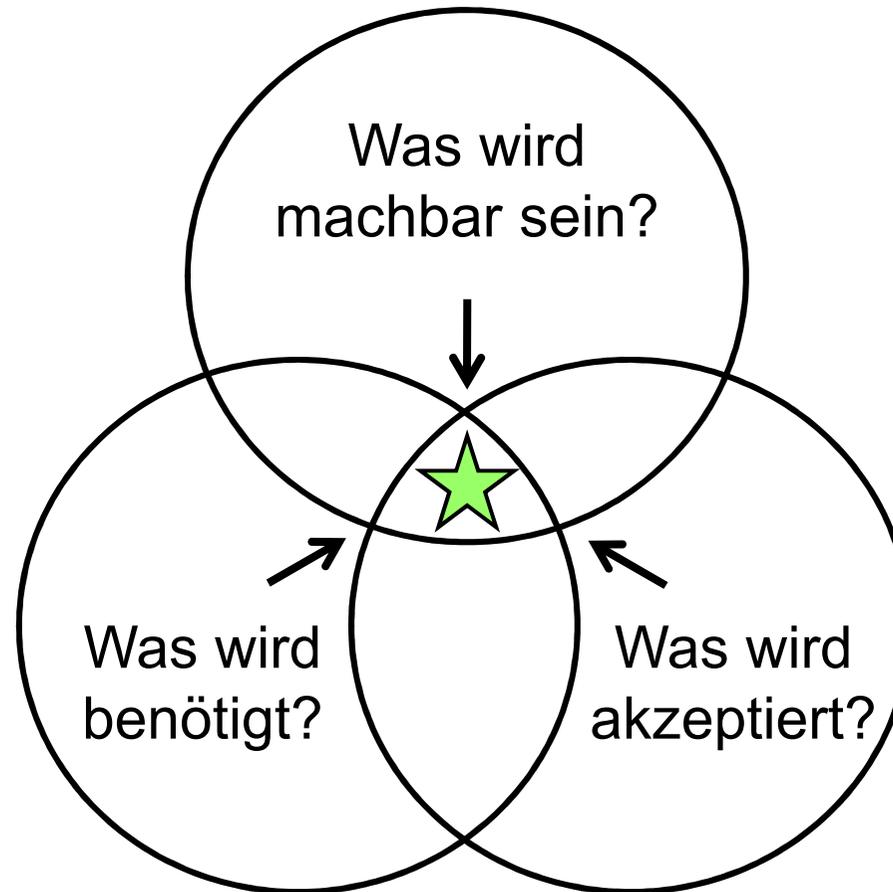
Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Die frühzeitige und klare Beantwortung *aller* drei Fragen dient als wirksamer Innovationstreiber!



Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Die frühzeitige und klare Beantwortung *aller* drei Fragen dient als wirksamer Innovationstreiber!

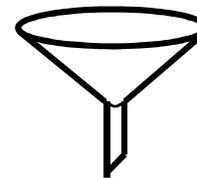


Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

Innovationsprozess mit fortschreitender Fokussierung:

≈ 175	Ideen
↓	
≈ 035	FuE-Projekte
↓	
≈ 015	Produkte
↓	
≈ 003	Markteinführungen
↓	
≈ 001	Markterfolg

Idee/Markterfolg ≈ (175/001)



„Selektionstrichter“

Schätzwerte aus der Chemie- und aus der Pharmaindustrie (inklusive kleiner und mittelständischer Unternehmen).

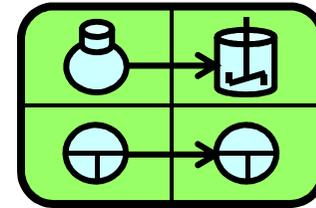
Innovationen: Maßnahmen zur Förderung

„Vermeidung von Fehlern“ im Innovationsprozess.

„Innovationsmanagement – Die zehn häufigsten Fehler“. Vortrag von Jürgen Hauschildt am Institut für betriebswirtschaftliches Management der WWU Münster, 23. Juli 2004.

01	Innovation wird nicht als Lösung eines Marktproblems gesehen.
02	Der Innovationsgrad wird unzureichend bestimmt.
03	Die angestrebte Innovation wird nicht ganzheitlich definiert.
04	Die eigene Innovationskapazität wird überschätzt.
05	Die Ziele werden zu starr festgelegt, technische Zielsetzungen dominieren.
06	Während des Innovationsprozesses wird die Kreativität unkontrolliert entfaltet.
07	Der Widerstand gegen die Innovation wird unterschätzt.
08	Es finden sich keine Promotoren der Innovation, diese findet keine Ermutigung.
09	Die Kooperation mit Marktpartnern fehlt oder sie ist mangelhaft.
10	Die Innovationsprozesse werden mit Instrumenten des Routinehandelns gesteuert.

FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie



Lerninhalt →

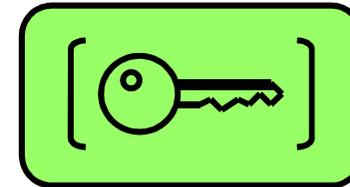
Innovationen: Prozessvarianten.

Innovationen, Prozessvarianten

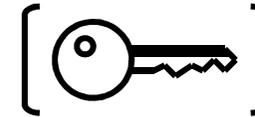
(U: Unternehmen)

U 1 (Produzent) ↔ U 2 (Kunde/Partner)

- Standardentwicklung.
- Technologiesprung.
- Technologiepartnerschaft.
- Nachahmer-Konzept (2nd Follower-Prinzip).
- Baukastensystem.
- Maßgeschneiderte Lösungen.
- Exklusivpartnerschaft (Joint Venture).
- Start-up-Partnerschaft.
- Neuanwendungen im Markt.
- Innovationsgelenkte Vorwärtsintegration.
- Strategische Forschungskooperation.



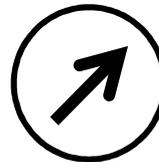
Innovationen, Prozessvarianten.



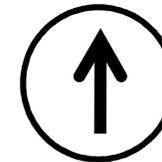
Unterschiedliche Innovationshöhen



gering



mittel



hoch

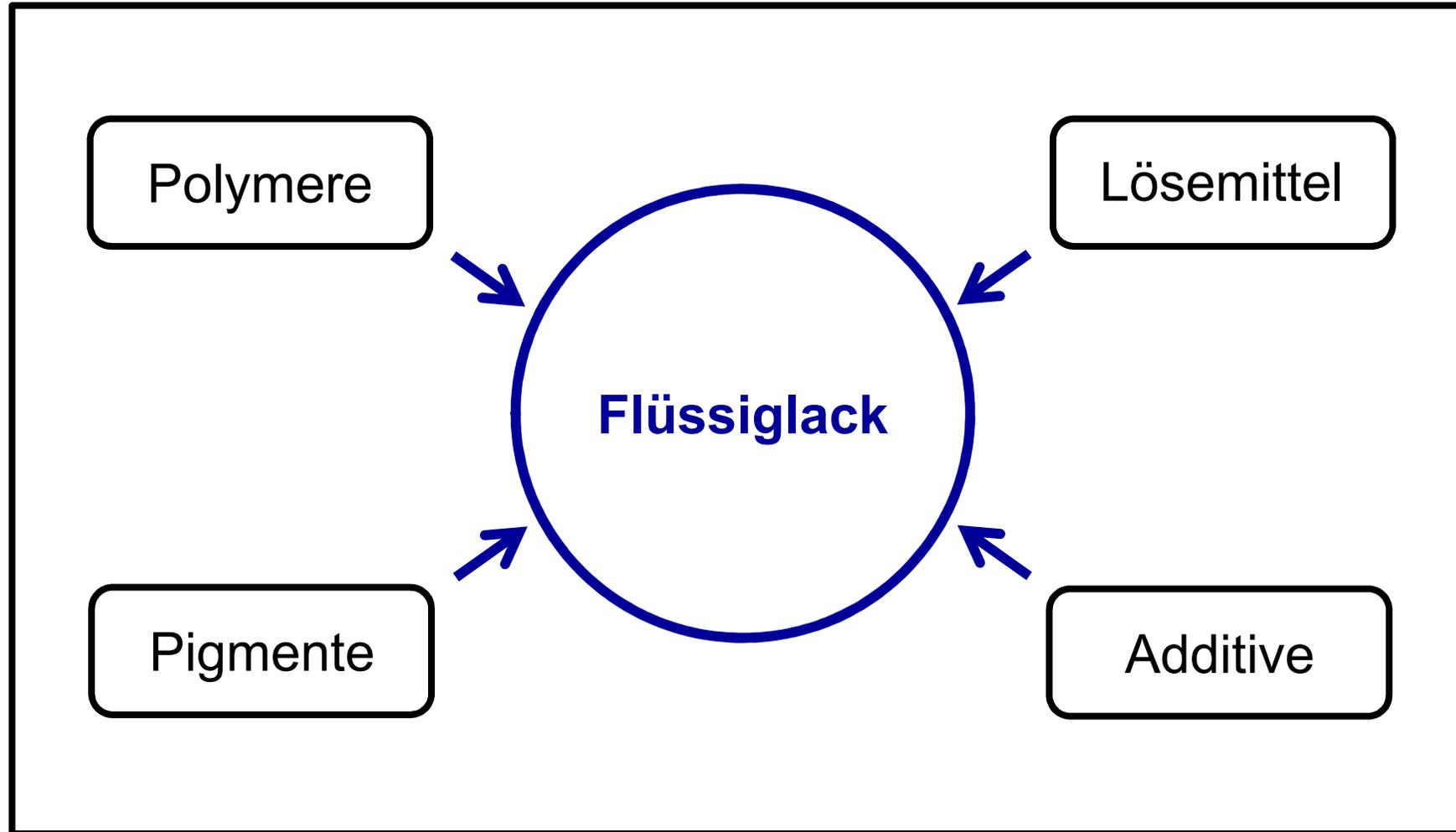
Unterschiedliche
„Hebelwirkungen“
im *heutigen* Markt.

Unterschiedliche
„Aufschlusskräfte“
für *neue* Märkte.

Innovationen, Prozessvarianten.

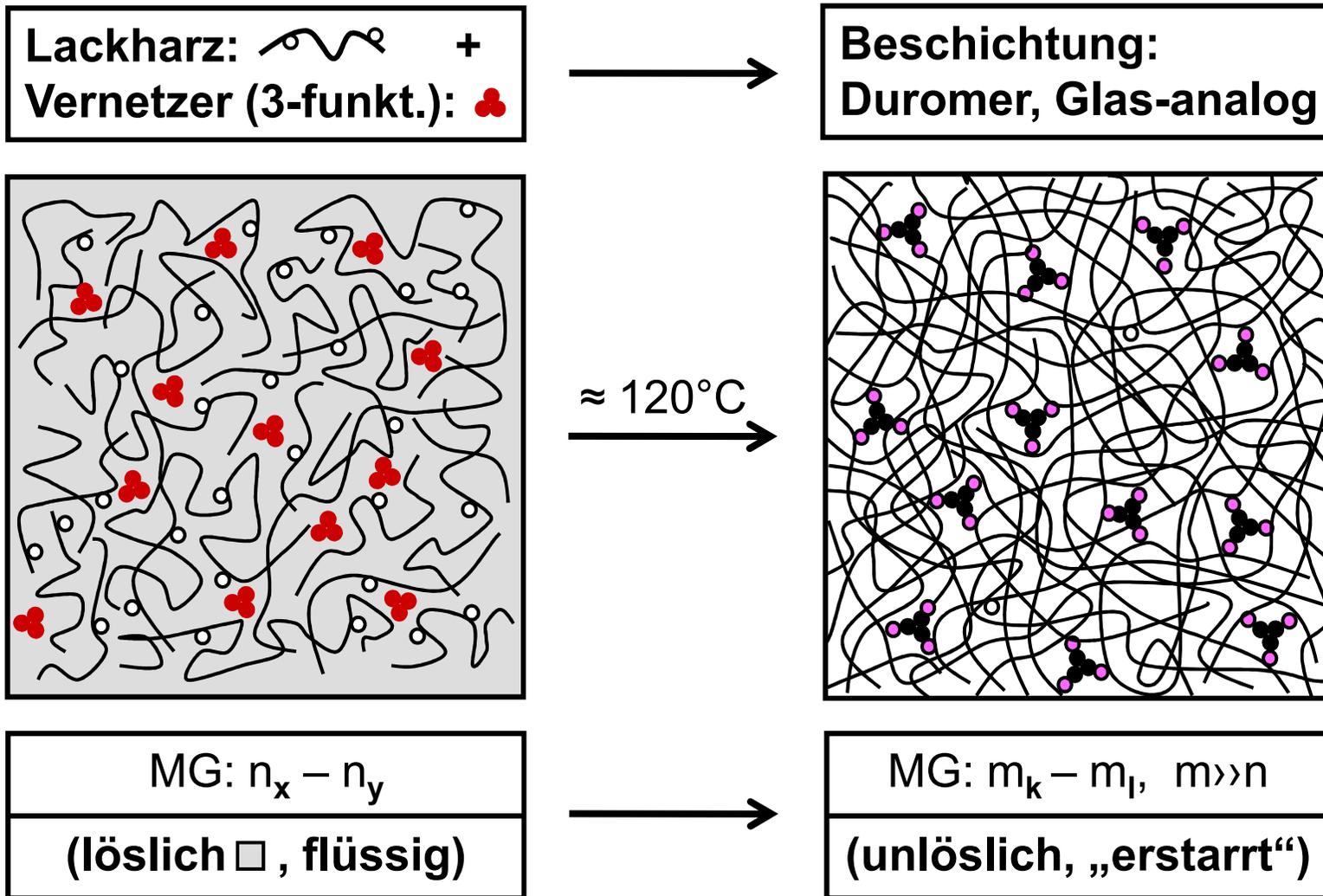
Beispiele

Standardlack als Stoffgemisch, Basiskomponenten.



Klarlackierung: Vom gelösten Lackharz zum Duromer.

Standardklarlack: Flüssigfilm \longrightarrow Hartfilm ($T \uparrow$; Katalysator)



Innovationen, Prozessvarianten.

Lackierungen: Verfahrensvarianten zur Film-Härtung.

Flüssiglacke, Möglichkeiten für die Filmvernetzung.

Wärmestrahlung

UV-Licht

Röntgenstrahlen

Elektronenstrahlen

Metall-Ionen

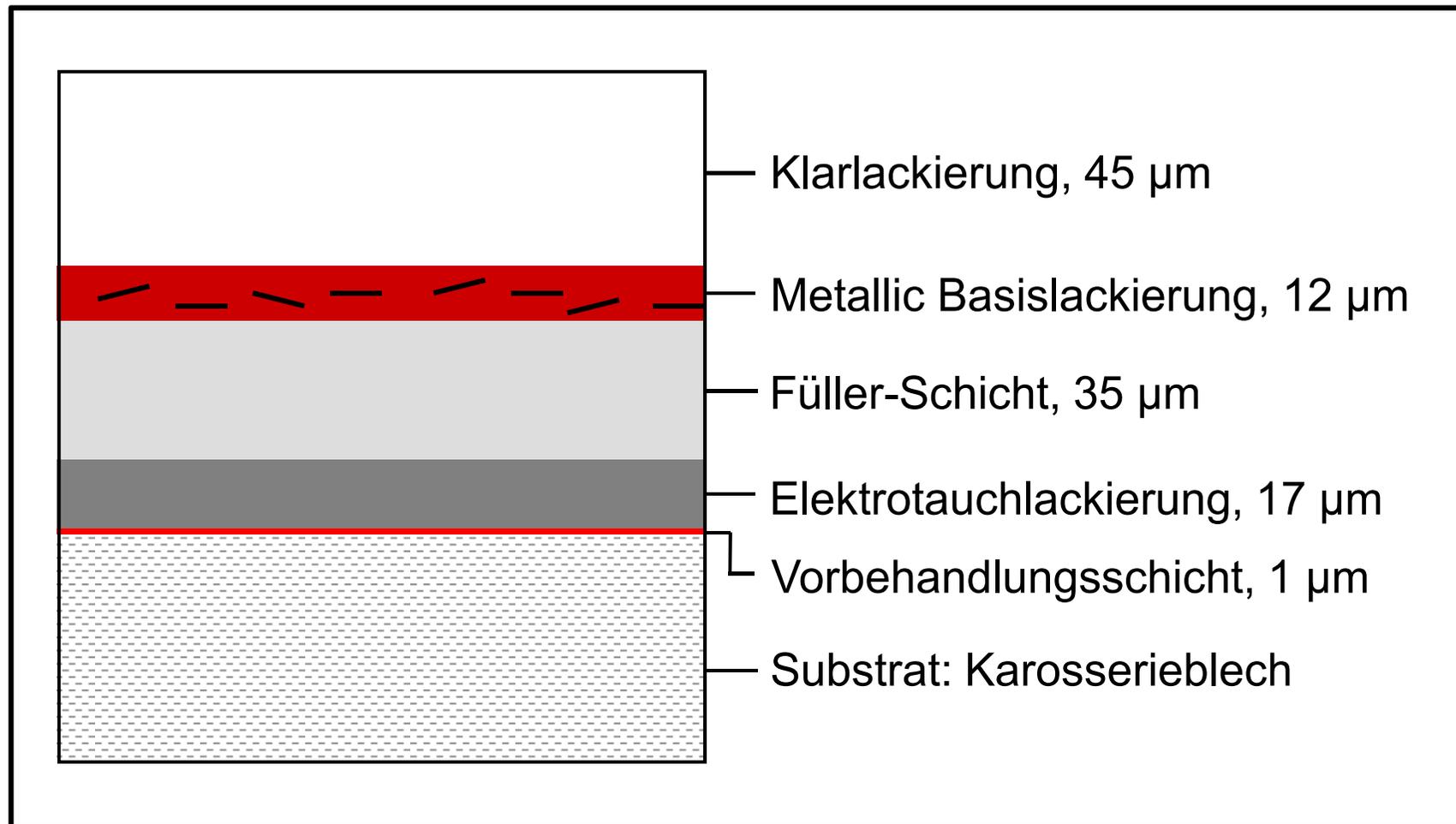
(Organo)-Katalyse

Säuren/Basen

Luft: O₂-Diradikal

Vierschicht-Automobillackierung (OEM), 2021.

Typischer Aufbau, Standardtechnik für die Serienproduktion.



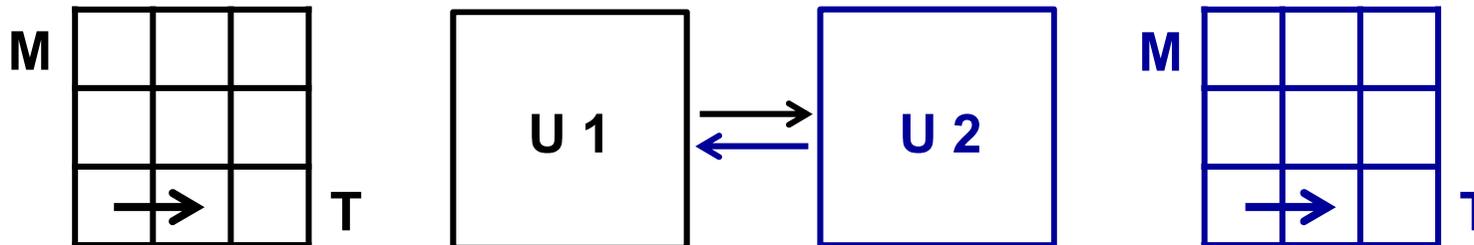
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Technische Kompetenz.
- „Richtige“ chemisch-technische Übersetzung der laufenden Routine-Anforderungen aus der Produktion und dem Markt.



Standardentwicklung

Eigene FuE-Arbeiten zur Verbesserung existierender Produkte und Prozesse.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

Innovationen, Prozessvarianten.

Beispiel

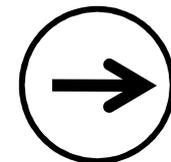
- Technische Kompetenz.
- „Richtige“ chemisch-technische Übersetzung der laufenden Routine-Anforderungen aus der Produktion und dem Markt.



Standardentwicklung

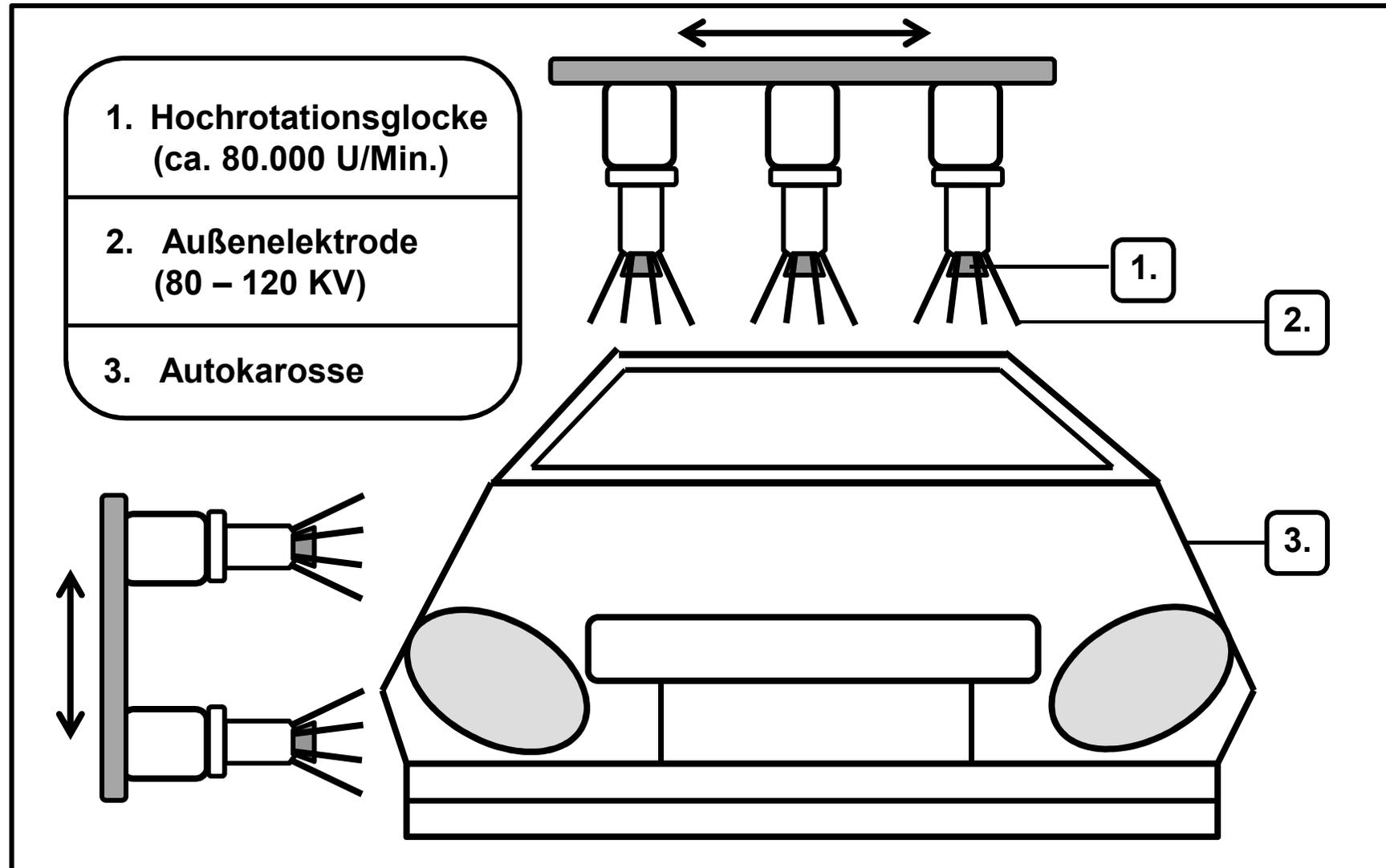
Eigene FuE-Arbeiten zur Verbesserung existierender Produkte und Prozesse.

Laufende Verbesserung der Steinschlagfestigkeiten von Polyurethan-Füllerschichten auf Automobilkarossen (OEM). Systematische Variationen der Diisocyanate, der Polyole und der Füllmaterialien, entsprechend den Rückmeldungen des technischen Kundendienstes.



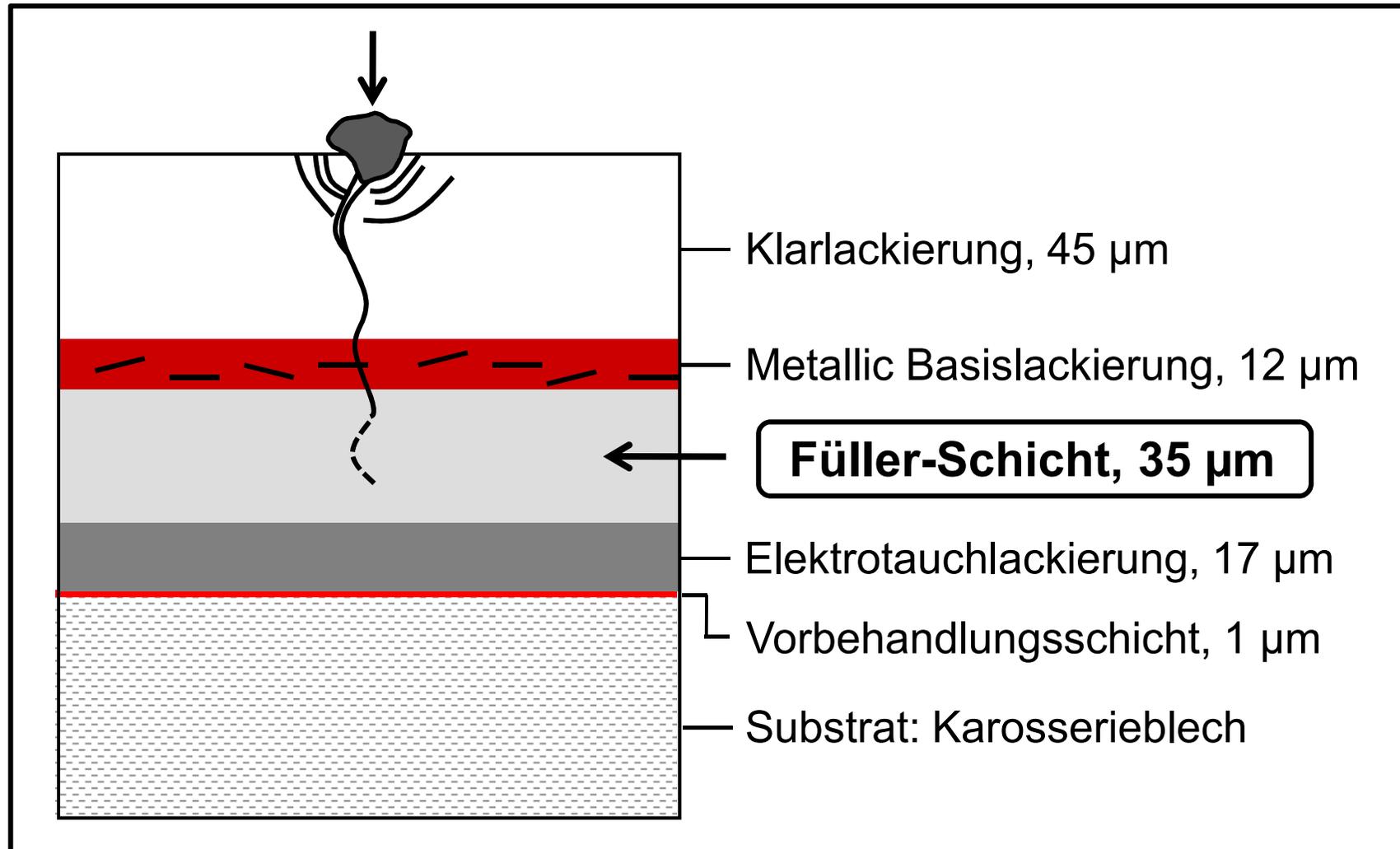
Lackapplikation bei der Automobilproduktion.

Elektrostatischer Auftrag eines flüssigen Füllers (Schema).



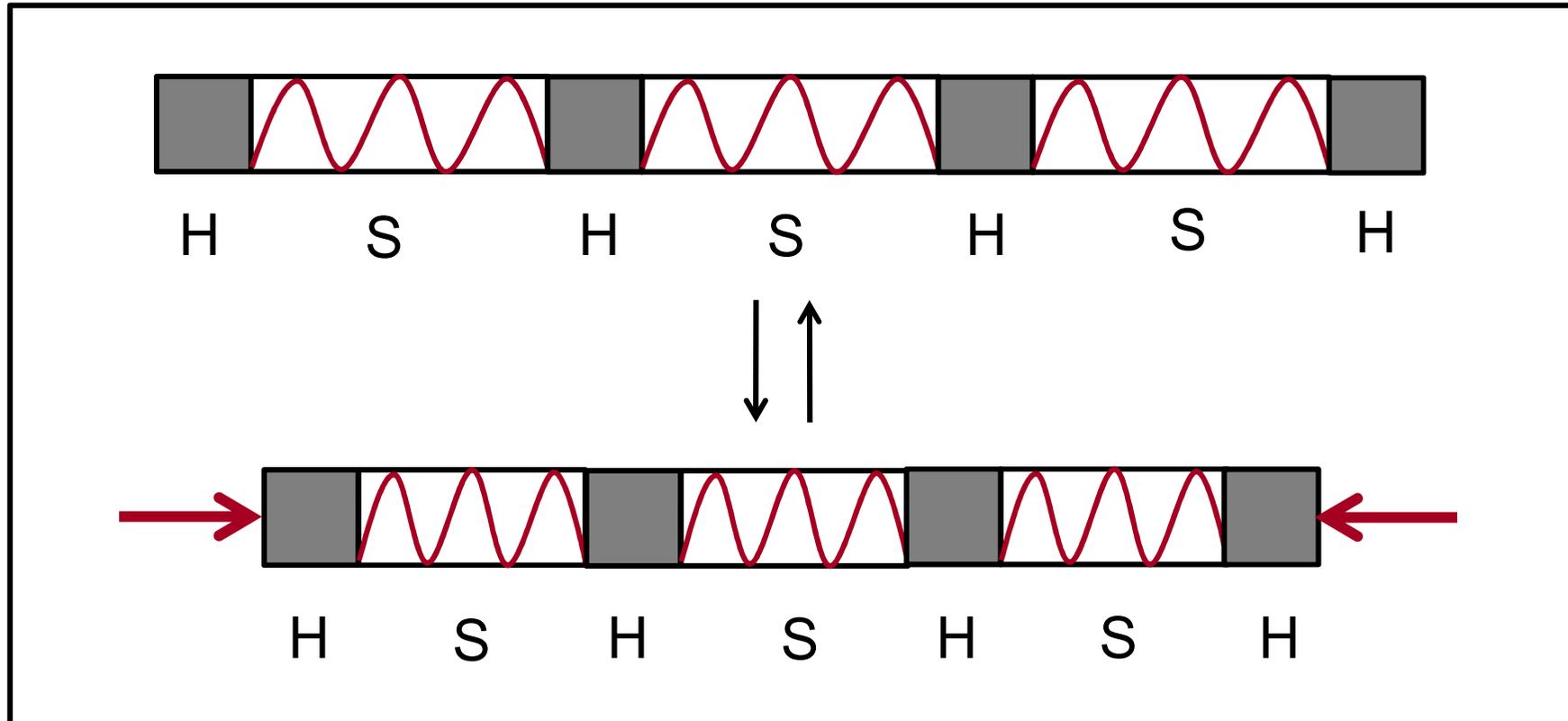
Vierschicht-Automobillackierung (OEM), 2021.

Füllerschicht: Steinschlag-Schutz für das Karosserieblech.



Wasserverdünnbarer Automobilfüller (OEM).

Grundstruktur eines Polyurethan-Gerüsts, hohe Elastizität.

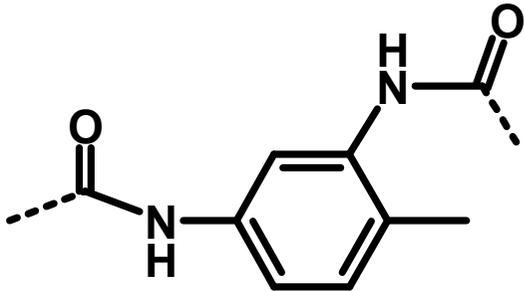


H: „Harte“ Segmente (Diisocyanate); „Kompakte“ Bausteine

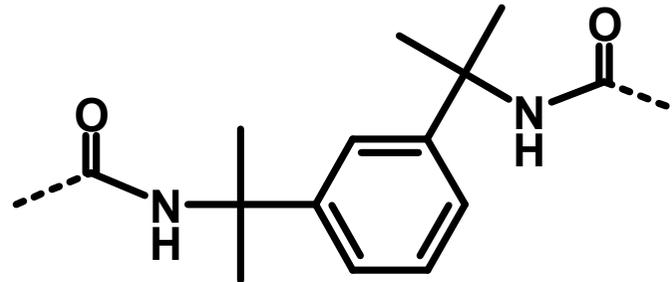
S: „Weiche“ Segmente (Dirole)
„Flexible“ Bausteine

Wasserverdünnbarer Automobilfüller (OEM).

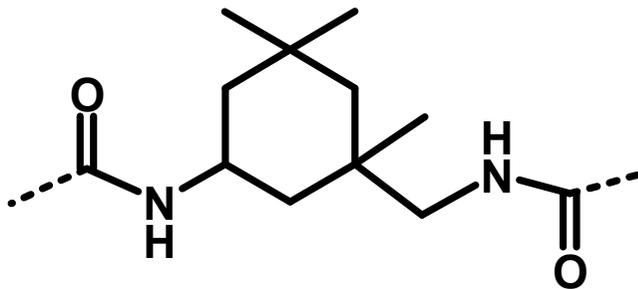
Grundgerüst eines Polyurethan-Harzes, „Harte“ Segmente.



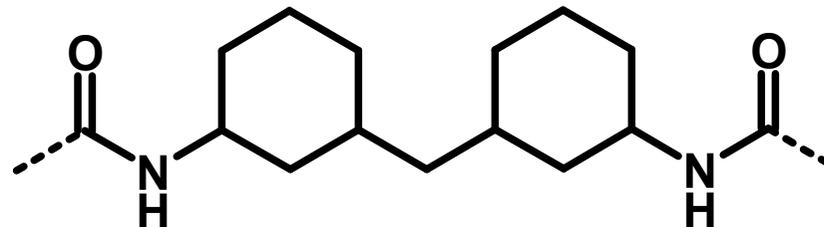
TDI



TMXDI



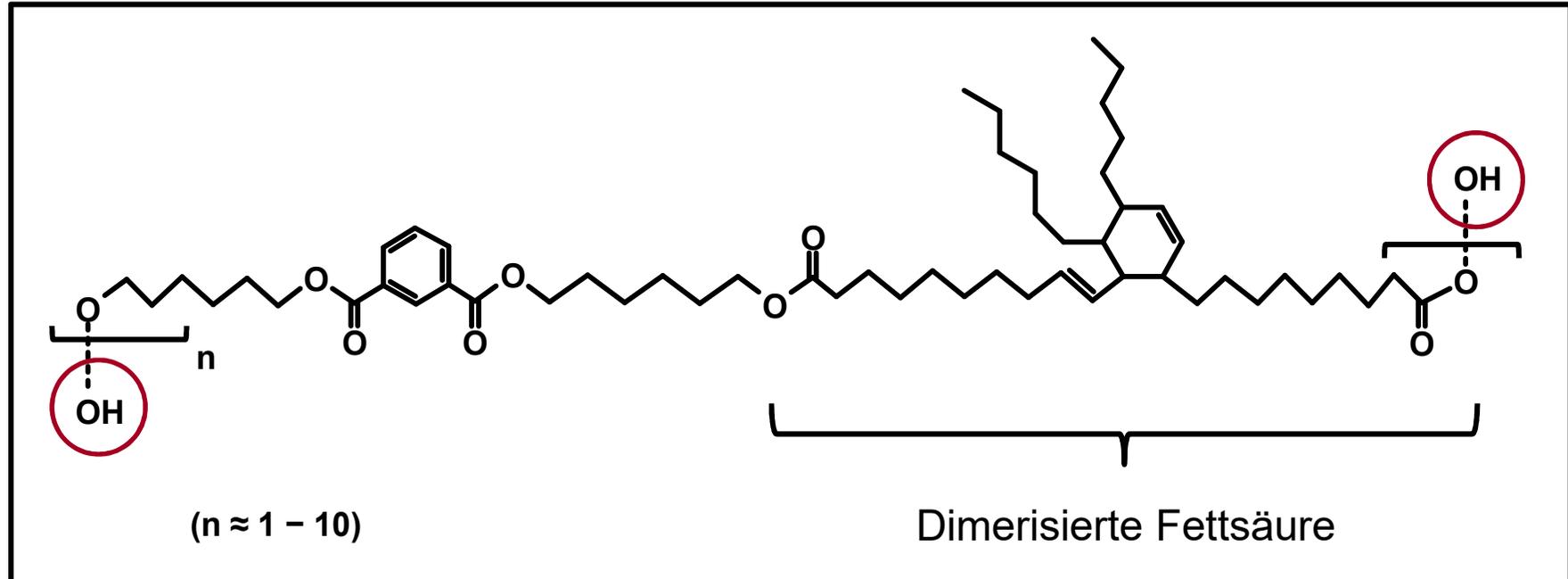
IPDI



H₁₂ MDI

Wasserverdünnbarer Automobilfüller (OEM).

Polyesterdiol als „Soft Segment“ eines Polyurethanharzes.

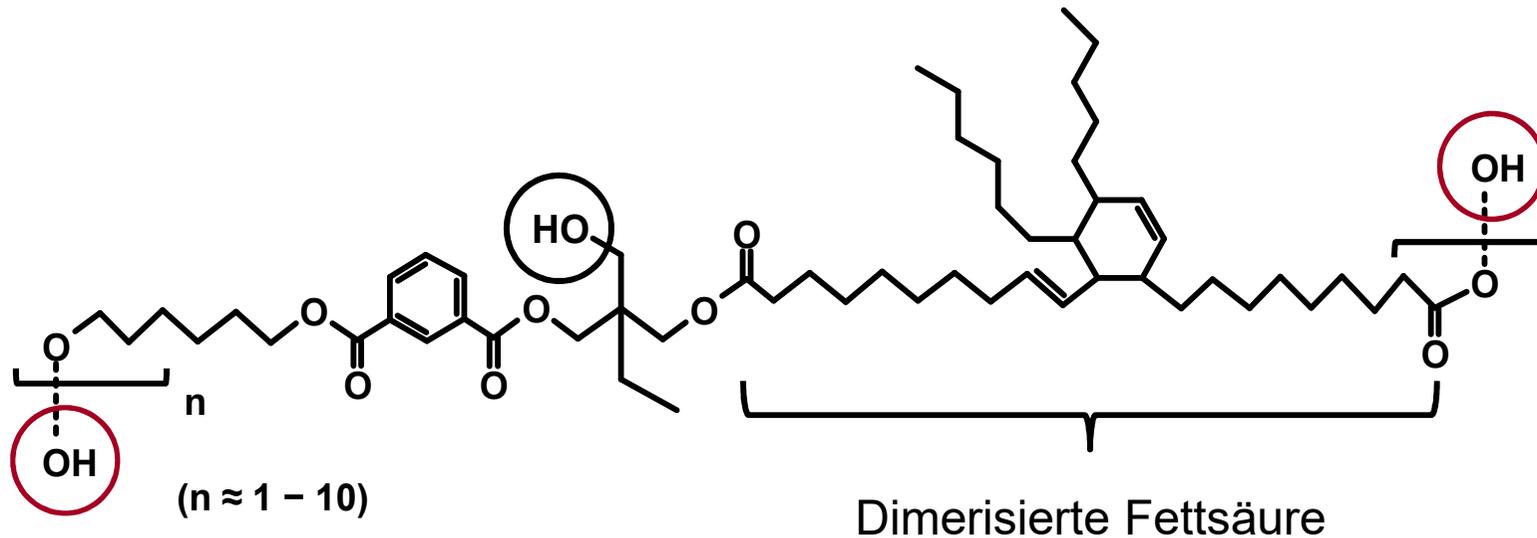


Chemikalien: Z.B. Hexandiol-1,6; Isophthalsäure; Dimerisierte Fettsäure.

Entspricht dem Baustein HO-R₂-OH als „Softsegment“ (Molekülausschnitt).

Wasserverdünnbarer Automobilfüller (OEM).

Polyesterdiol als „Soft Segment“ eines Polyurethanharzes.

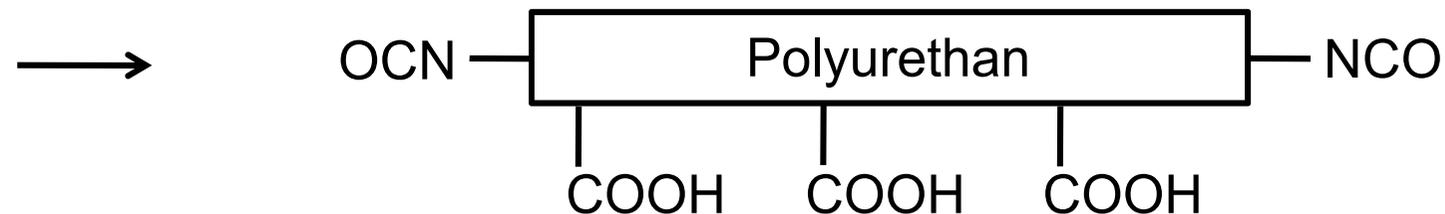
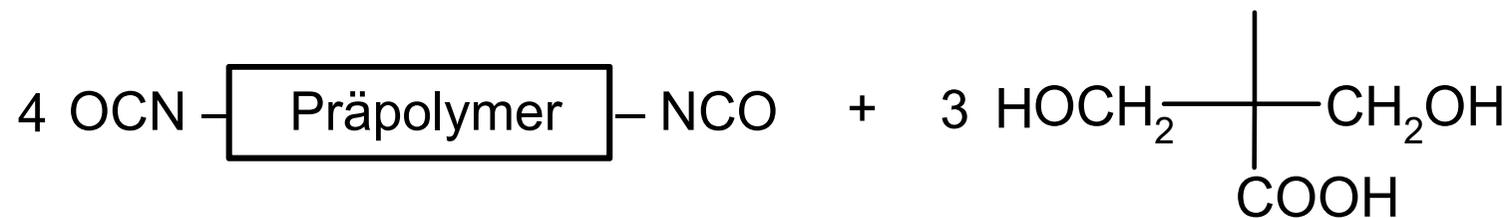


Chemikalien: Z.B. Hexandiol-1,6; Isophthalsäure; Dimerfettsäure, 1,1,1-Trimethylolpropan.

Entspricht dem in der Seitenkette OH-funktionalisiertem Baustein HO-R₂-OH als „Softsegment“.

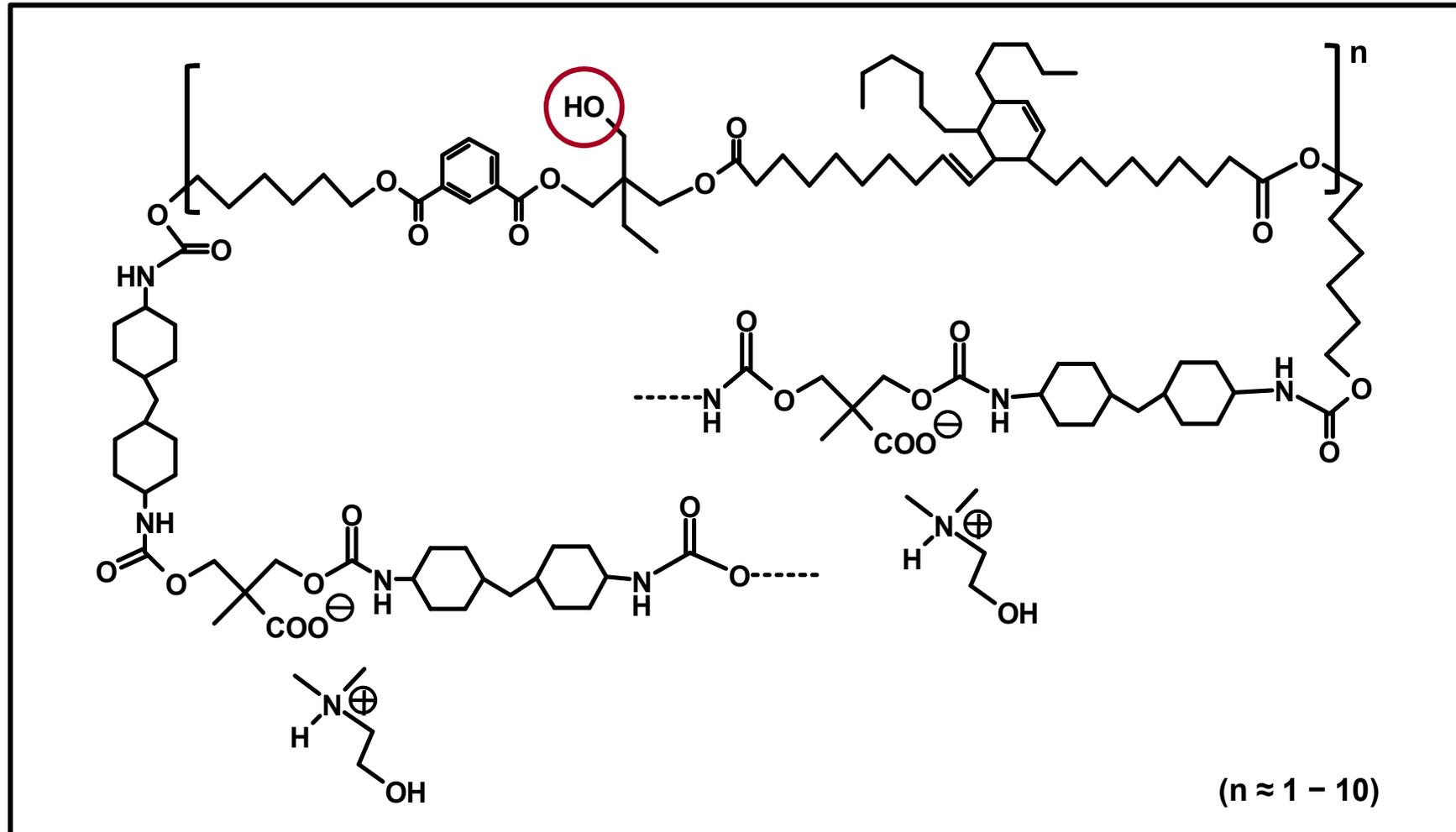
Wasserverdünnter Automobilfüller (OEM).

Aufbau einer wässrigen Polyurethan-Dispersion.



Wasserverdünnbarer Automobilfüller (OEM).

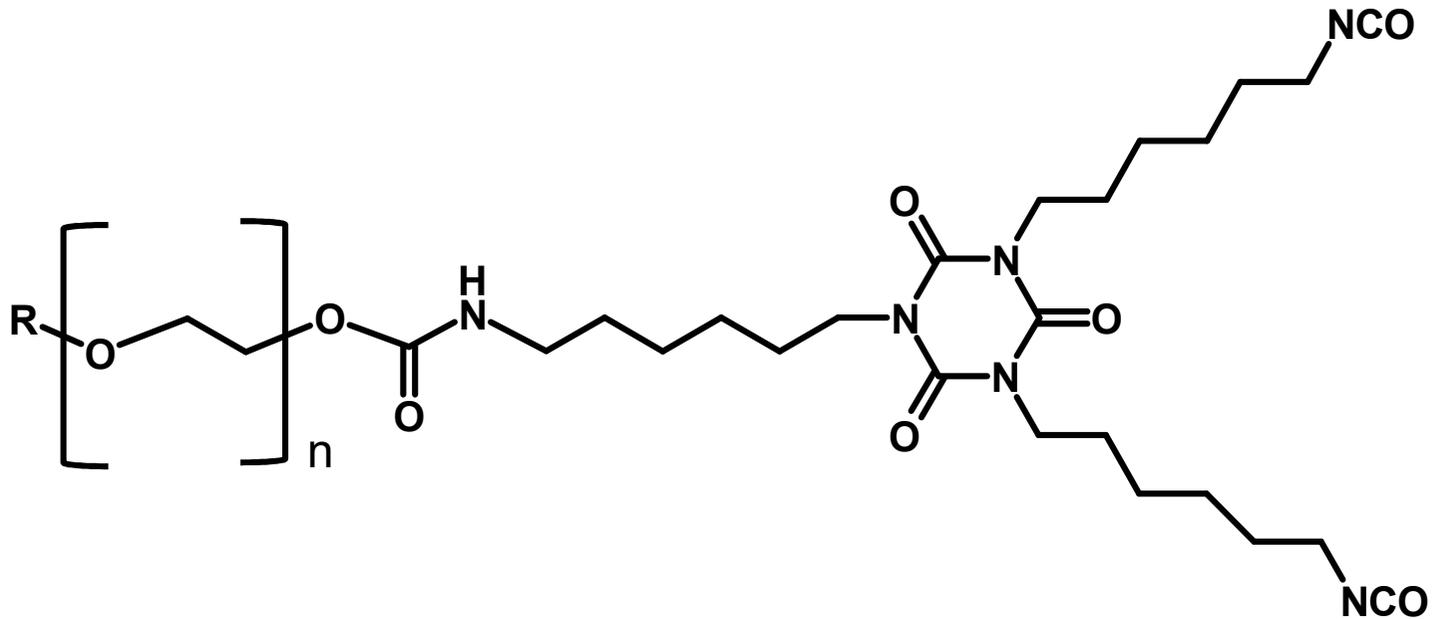
Wässrige OH-Polyurethan-Dispersion: Strukturausschnitt (Idealisiert).



($n \approx 1 - 10$)

Wasserverdünnbarer Automobilfüller (OEM).

Wasserverdünnbarer Isocyanat-Vernetzer, Beispiel:



R = H, C1-C3-Alkyl

$n \approx 10 - 30$

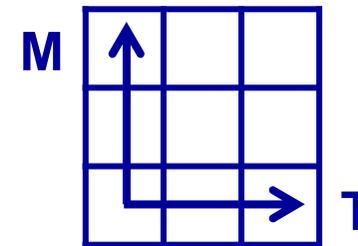
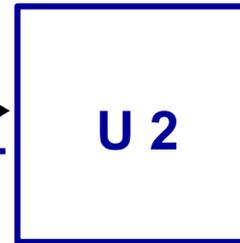
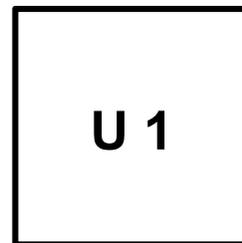
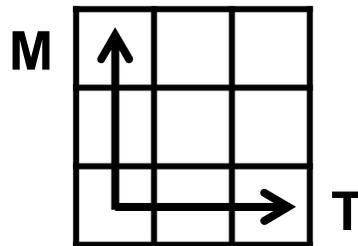
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- „Richtiges“ Erkennen und Übersetzen der zukunftsweisenden Produktions- und Marktforderungen.
- Eigene Fähigkeit, Innovationen gegen Widerstände in den Markt zu „drücken“.



„Technologiesprung“

Eigene, grundlegende FuE-Arbeiten zur effektiven Erschließung markant neuer Produkte und Verfahren. Stimmigkeit mit der eigenen Marktstrategie liegt vor.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

- „Richtiges“ Erkennen und Übersetzen der zukunftsweisenden Produktions- und Marktforderungen.
- Eigene Fähigkeit, Innovationen gegen Widerstände in den Markt zu „drücken“.

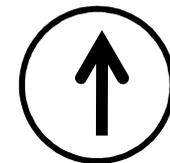


„Technologiesprung“

Eigene, grundlegende FuE-Arbeiten zur effektiven Erschließung markant neuer Produkte und Verfahren. Stimmigkeit mit der eigenen Marktstrategie liegt vor.

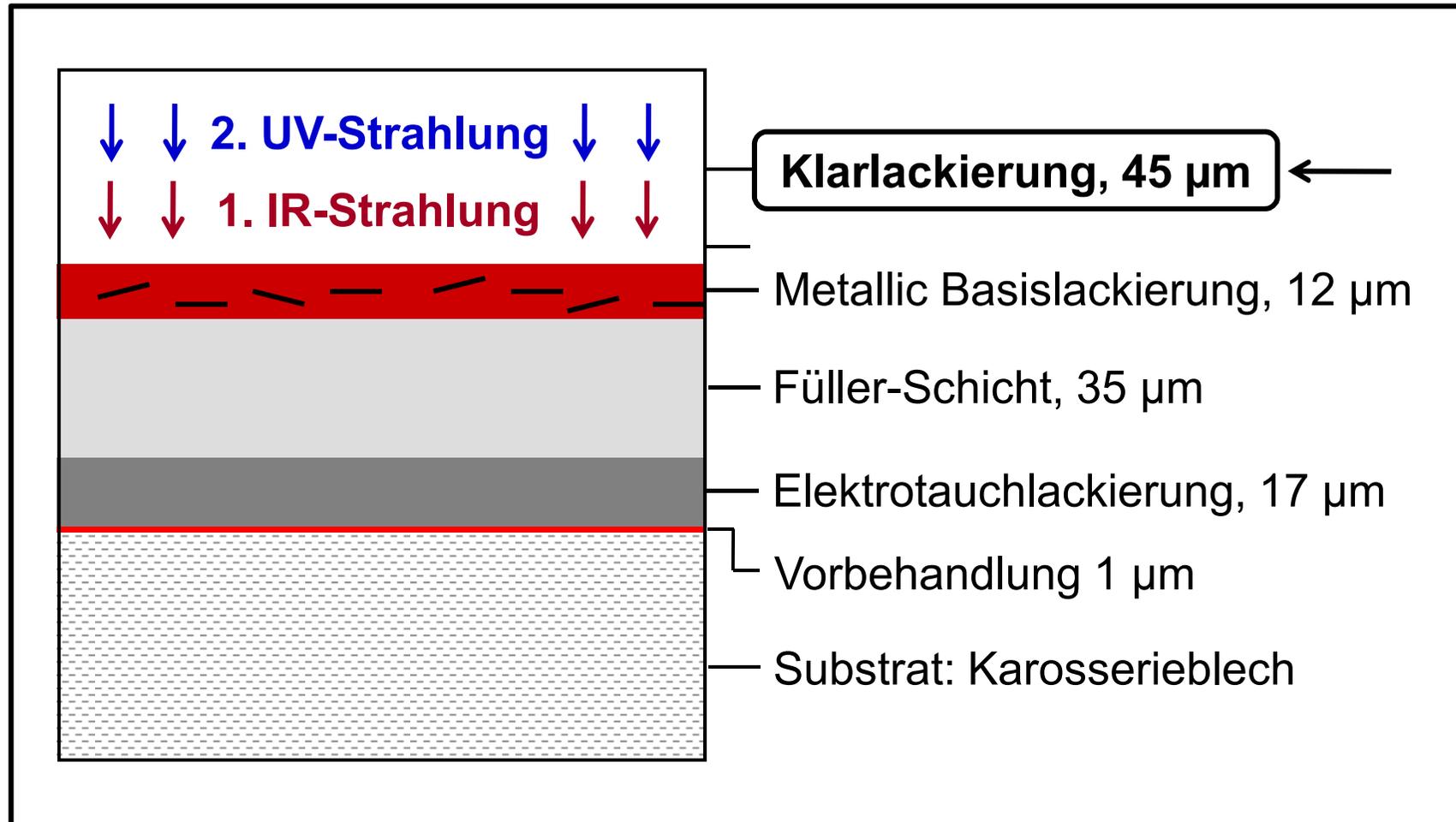
Neuer, IR-/UV-härtender Lack für „Clear Coats“ von Automobilen (OEM) mit einer bislang nicht erreichten Resistenz gegen Kratzer-Schäden. Eigene, patentierte Polymer- und Initiator-Entwicklungen. Einsatz neuer, „kalter“ LED-UV-Strahler (AlGaInN) zur Aushärtung.

Strategie: Erhöhung des Marktanteils bei Klarlacken.



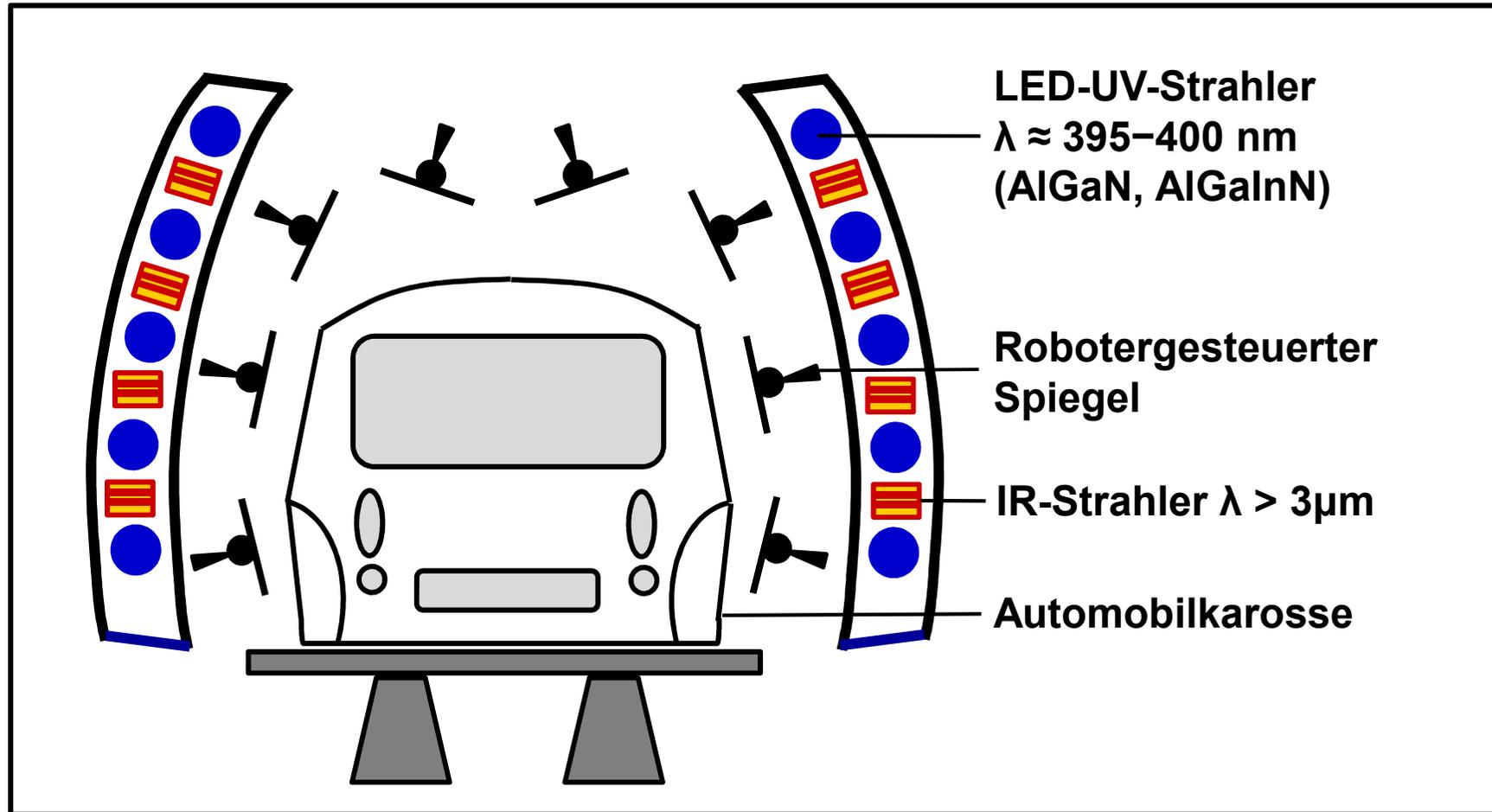
Vierschicht-Automobillackierung (OEM).

IR-/UV-gehärtete Klarlackierung; Verlustmodul > 30 MPa.



Vierschicht-Automobillackierung (OEM).

IR-/UV-härtbarer Klarlack: Mögliche Applikation in der „Linie“.

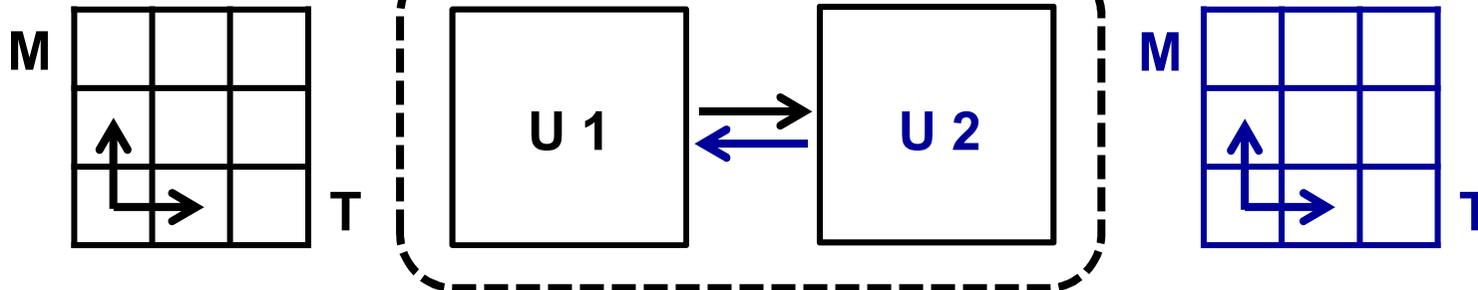


Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Sich ergänzende, solide (technische) Kompetenzen.
- Fähigkeit zur Partnerschaft.
- Solide eigene Position.

Technologiepartnerschaft

Entwicklungsprojekt mit beiderseitigem, „normalem“ technischem Input. Ggf. gemeinsame Markteinführung über diskrete Vertriebskanäle.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

- Sich ergänzende, solide (technische) Kompetenzen.
- Fähigkeit zur Partnerschaft.
- Starke eigene Position.

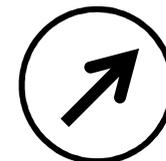


Technologiet Partnerschaft

Entwicklungsprojekt mit beiderseitigem, „normalem“ technischem Input. Ggf. gemeinsame Markteinführung über diskrete Vertriebskanäle.

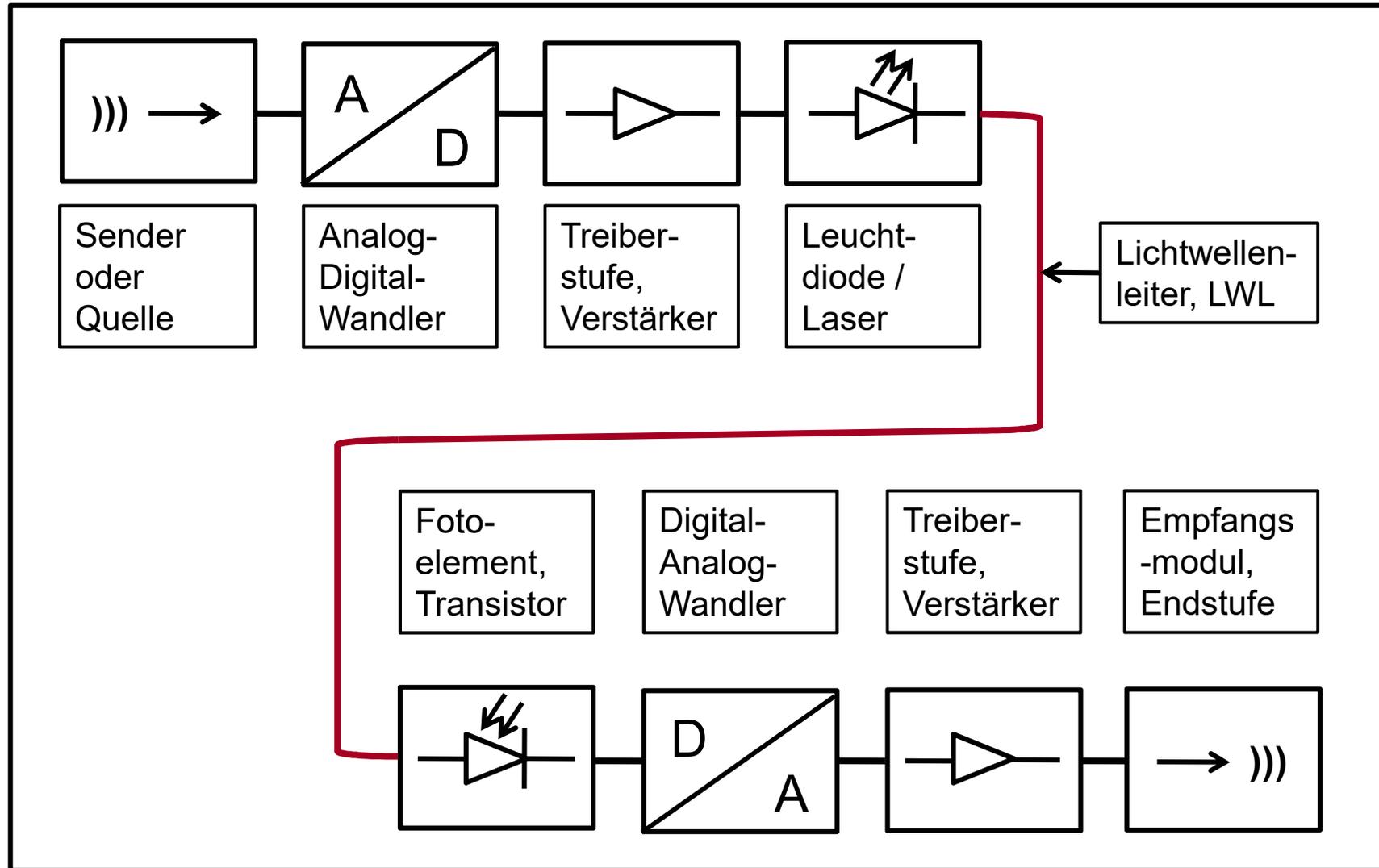
Entwicklung von Klarlacken für die Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern mit optimierten Brechungsindizes (Lichtwellenleitern, LWL). Kooperation mit einer Optoelektronik-Firma geplant.

Zielmärkte: Glasfaserlacke von Lichtwellenleitern für die Medizintechnik und Sensorik.



Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

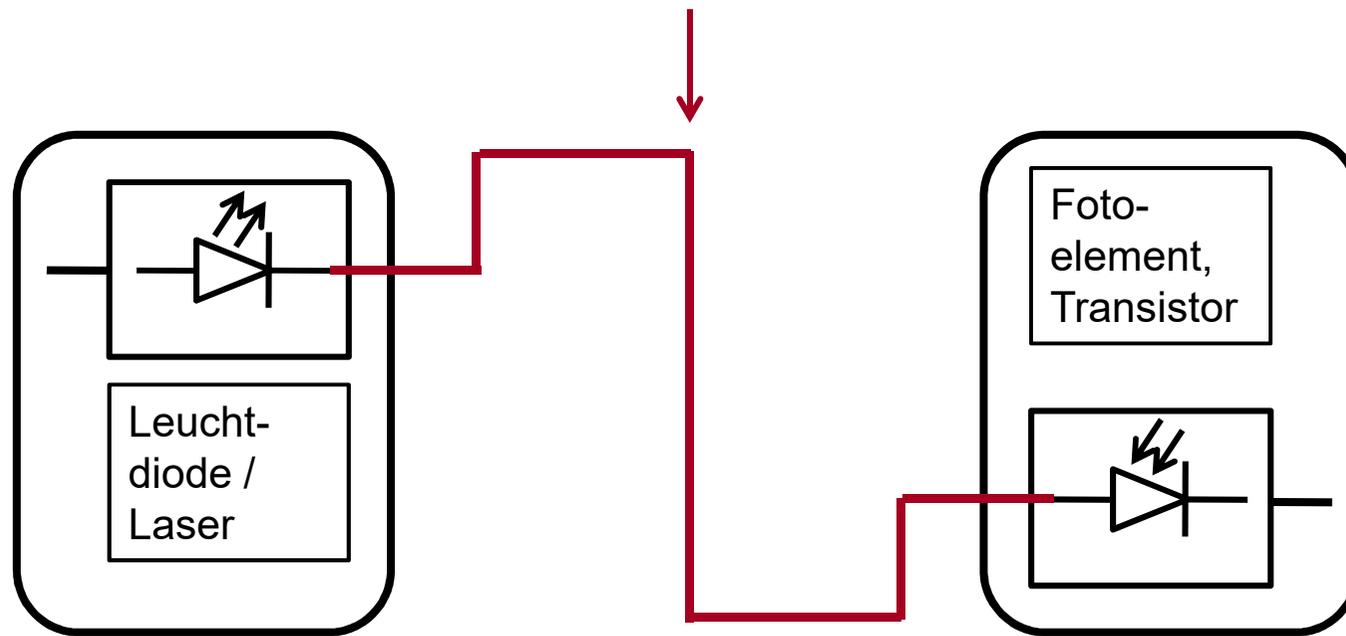
Übertragungssystem auf Basis eines Lichtwellenleiters.



Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

Übertragungssystem auf Basis eines Lichtwellenleiters.

Lichtwellenleiter, (LWL), Fiber Optics, (FO)

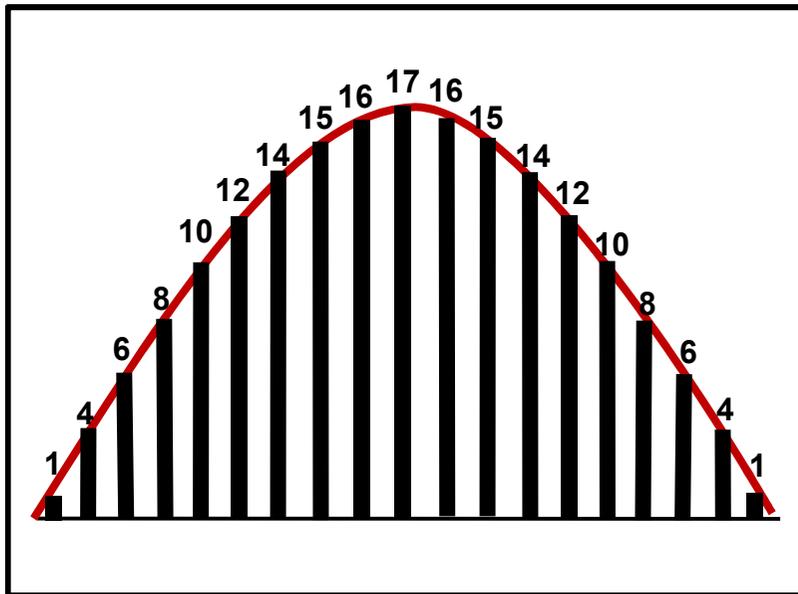


Elektrooptischer Wandler

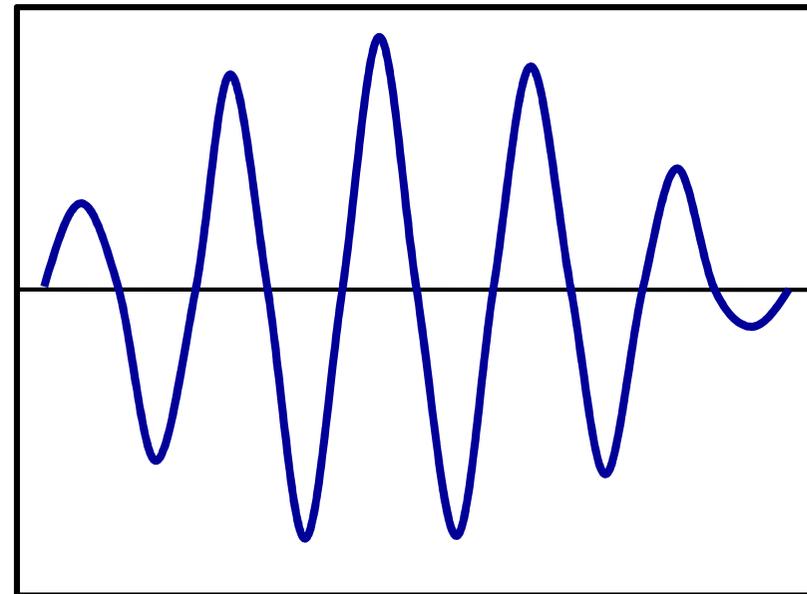
Optoelektrischer Wandler

Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

Lichtwellen: Analog-Digitalwandlung, Amplitudenmodulation.



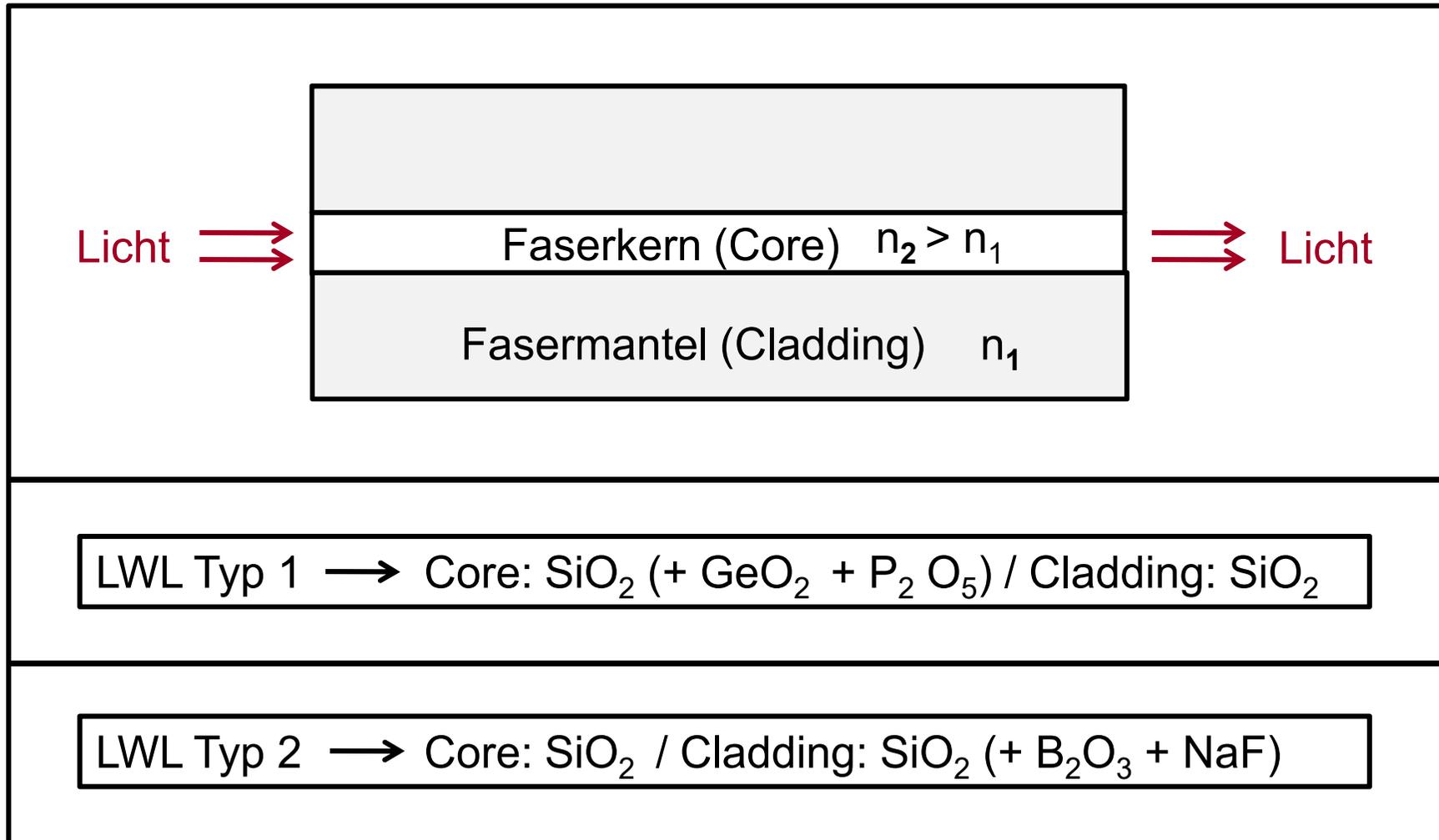
Analog-Digital-Wandlung



Amplitudenmodulation

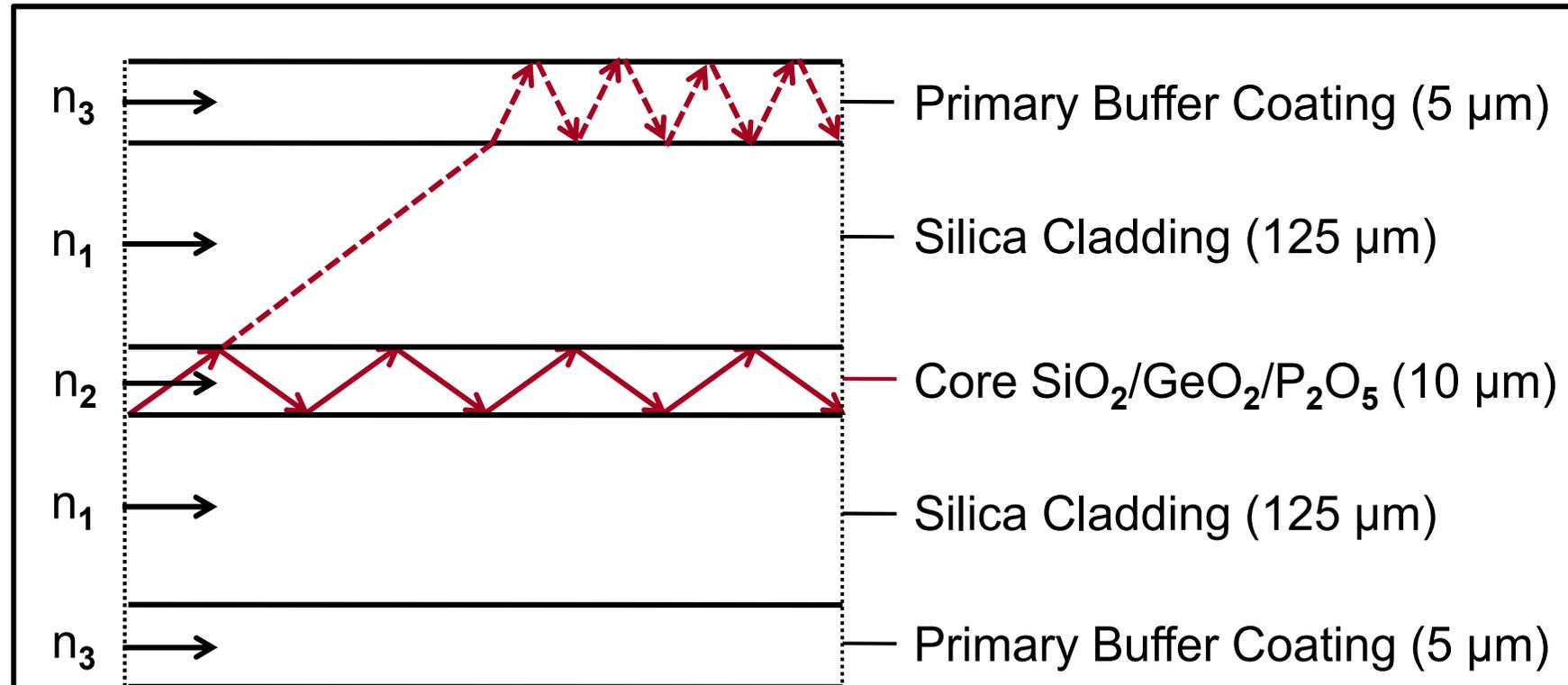
Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

Zusammensetzung von Kern (Core) und Mantel (Cladding).



Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

Stufenindexfaser, Funktionsprinzip: „Ableiten“ des Streulichts durch den „Primary Buffer Coating“.

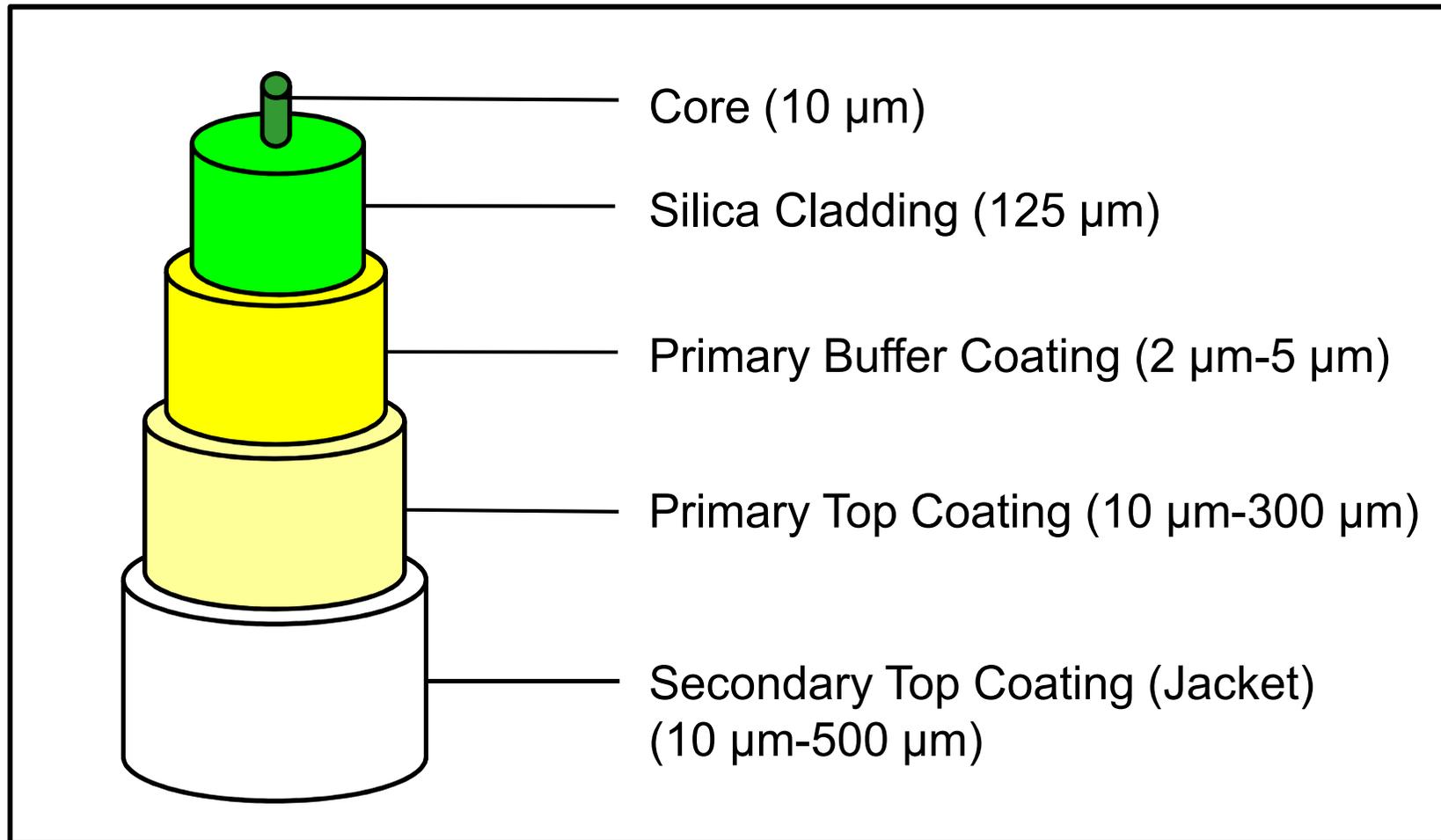


$$n_2 > n_1 \quad \text{und} \quad n_3 > n_1$$

Lichtverlust bei hochwertigen Labor-Glasfasern: ca. 0,2dB/km (ca. 5%).

Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

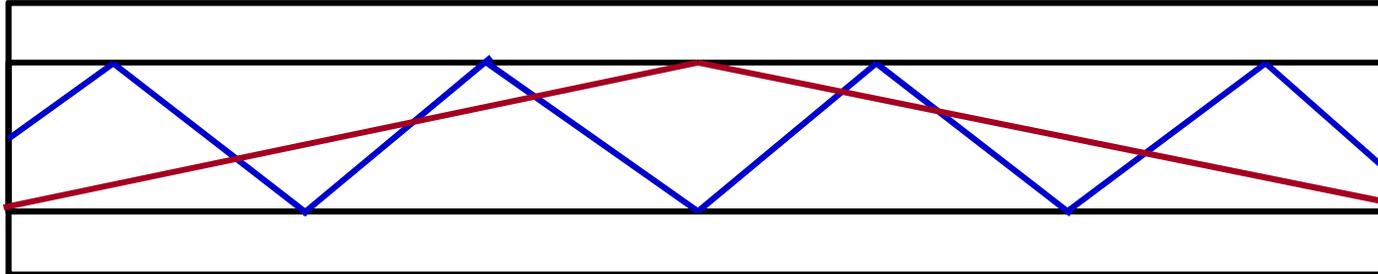
Lichtwellenleiter: Aufbau einer Stufenindexfaser.



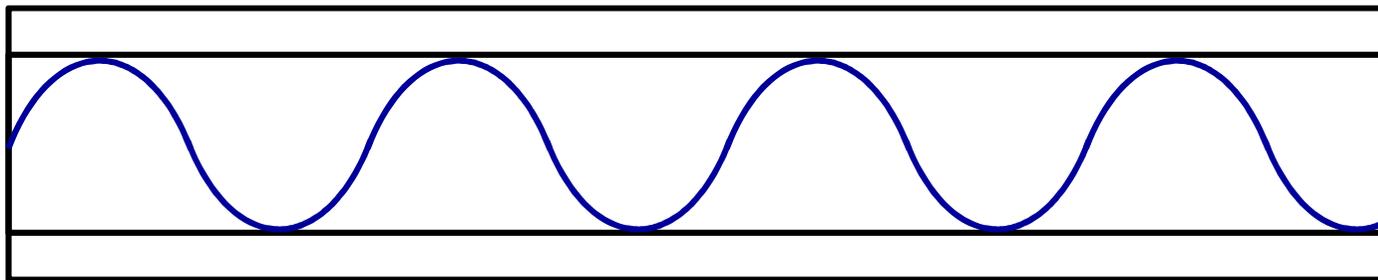
Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

Lichtwellenleiter: Unterschiedliche Fasertypen, Profile.

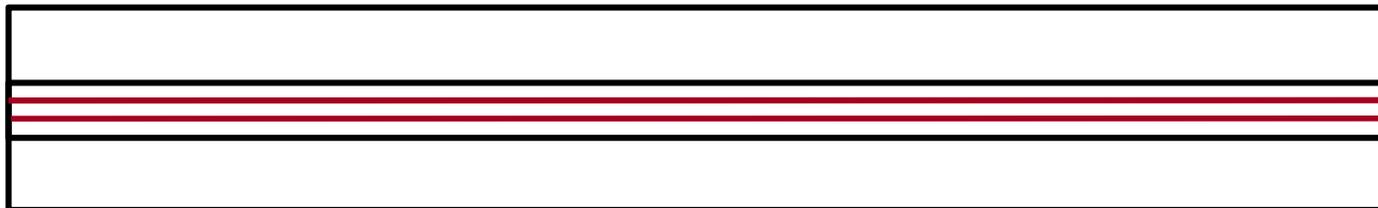
Stufenindexfaser



Gradientenindexfaser

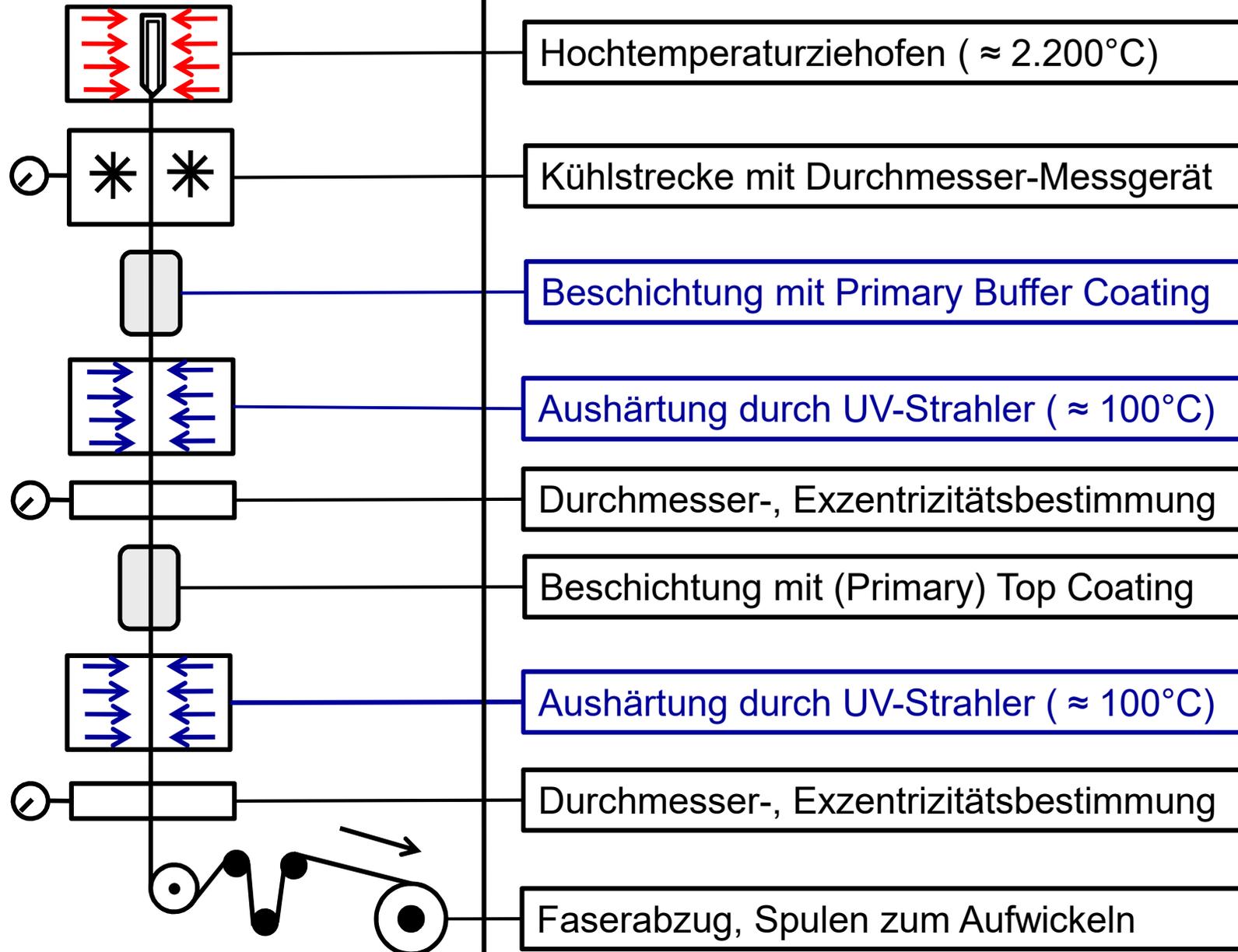


Monomodefaser



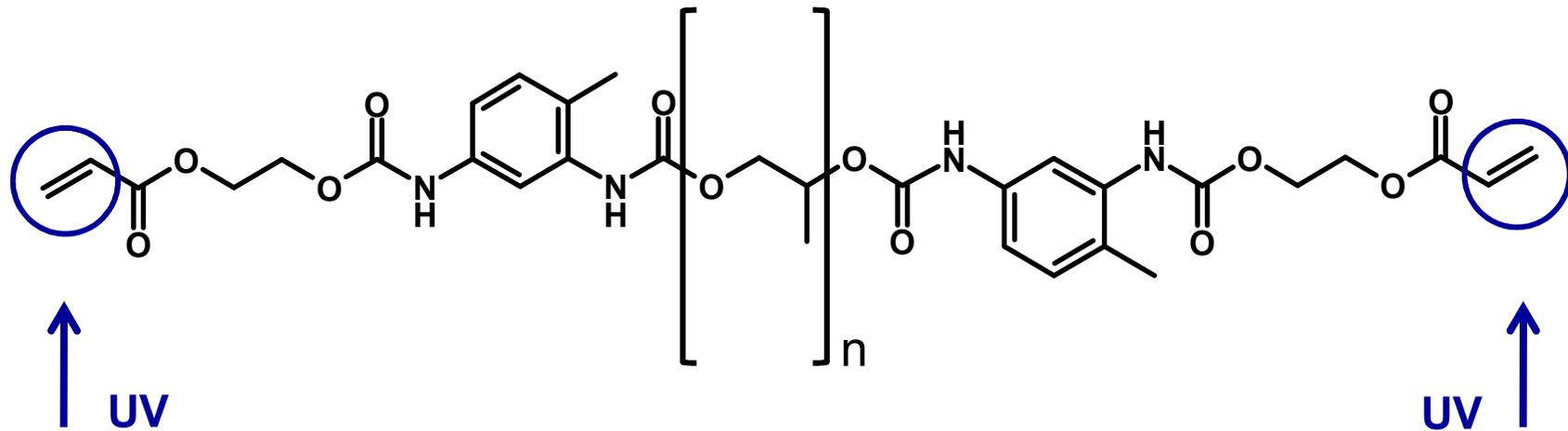
LWL-Ziehturm-Anlage

Elemente des Grundaufbaus:



Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

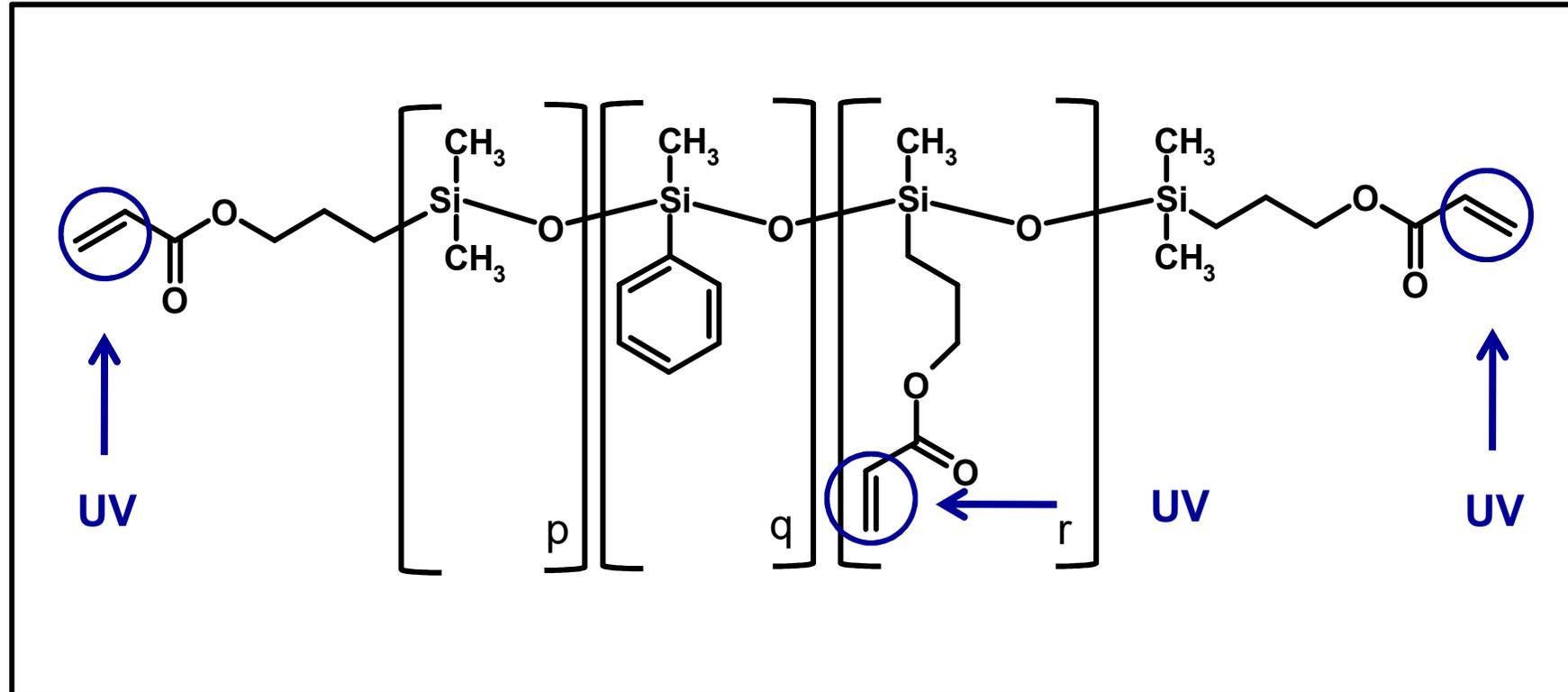
„Primary Buffer Coating“: UV-härtbares Polyurethan-Acrylat.



$n \approx 60 - 160$ (Idealisierte Struktur)

Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

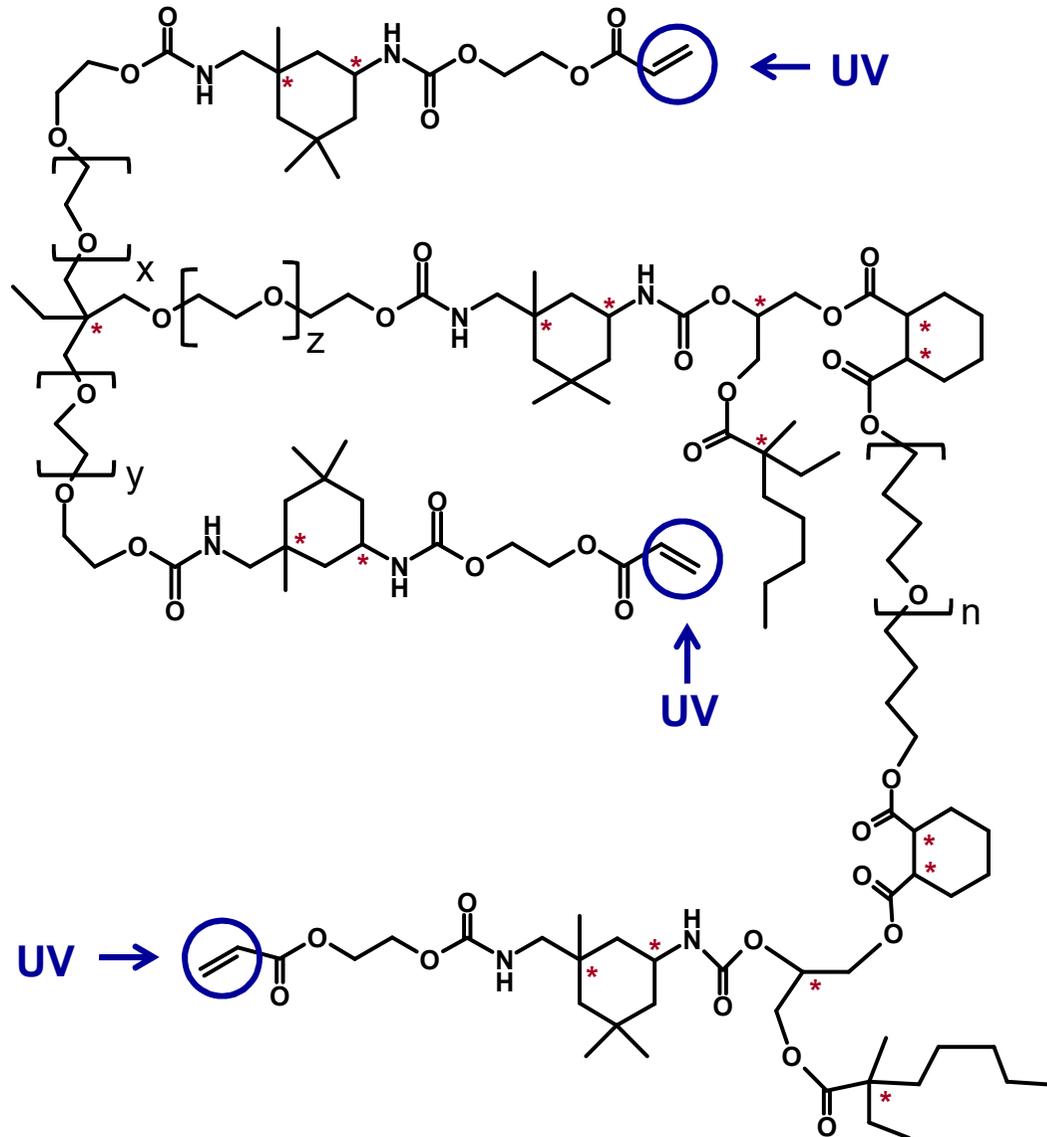
„Primary Buffer Coating“: UV-härtbares Polysiloxan-Acrylat.



$p \approx 160$; $q \approx 120$; $r \approx 18$ (Idealisierte Struktur)

Primärbeschichtungen von Hochleistungsglasfasern.

„Primary Top Coating“: UV-härtbares Polyurethan-Acrylat.



* Asymmetriezentrum

ca. 131.072 mögliche
Diastereomere (2^{17} !)

↓
Wichtig: Keinerlei
Mikrokristallisation!

$X + Y + Z \approx 17$

$n \approx 10 - 15$

(Idealisierte Struktur;
Glasartige Konsistenz
des mit UV-Licht aus-
gehärteten Duromers!)

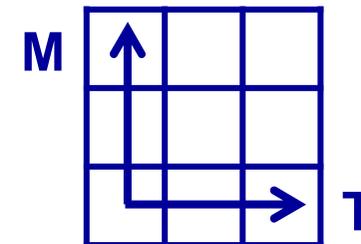
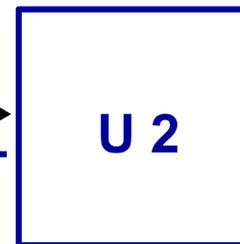
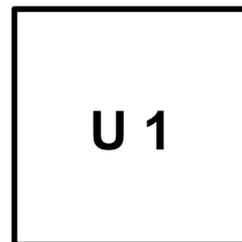
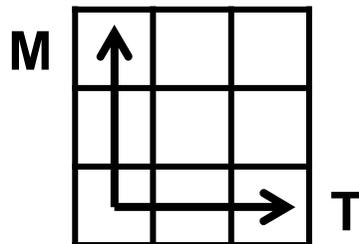
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Hohe technische Kompetenz.
- Fachübergreifendes Denken und Handeln.
- Globales Informationsmanagement und aktives „Technology-Scouting“.



Nachahmer-Konzept

2nd-Follower-Strategie: Rasche Transformation und Anpassung führender Technologien aus *anderen* Branchen („Best Practice – Lösungen“), speziell für den eigenen Markt.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

- Hohe technische Kompetenz.
- Fachübergreifendes Denken und Handeln.
- Globales Informationsmanagement und aktives "Technology-Scouting".

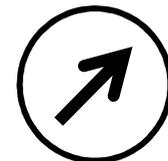


Nachahmer-Konzept

2nd-Follower-Strategie: Rasche Transformation und Anpassung führender Technologien aus *anderen* Branchen („Best Practice-Lösungen“), speziell für den eigenen Markt.

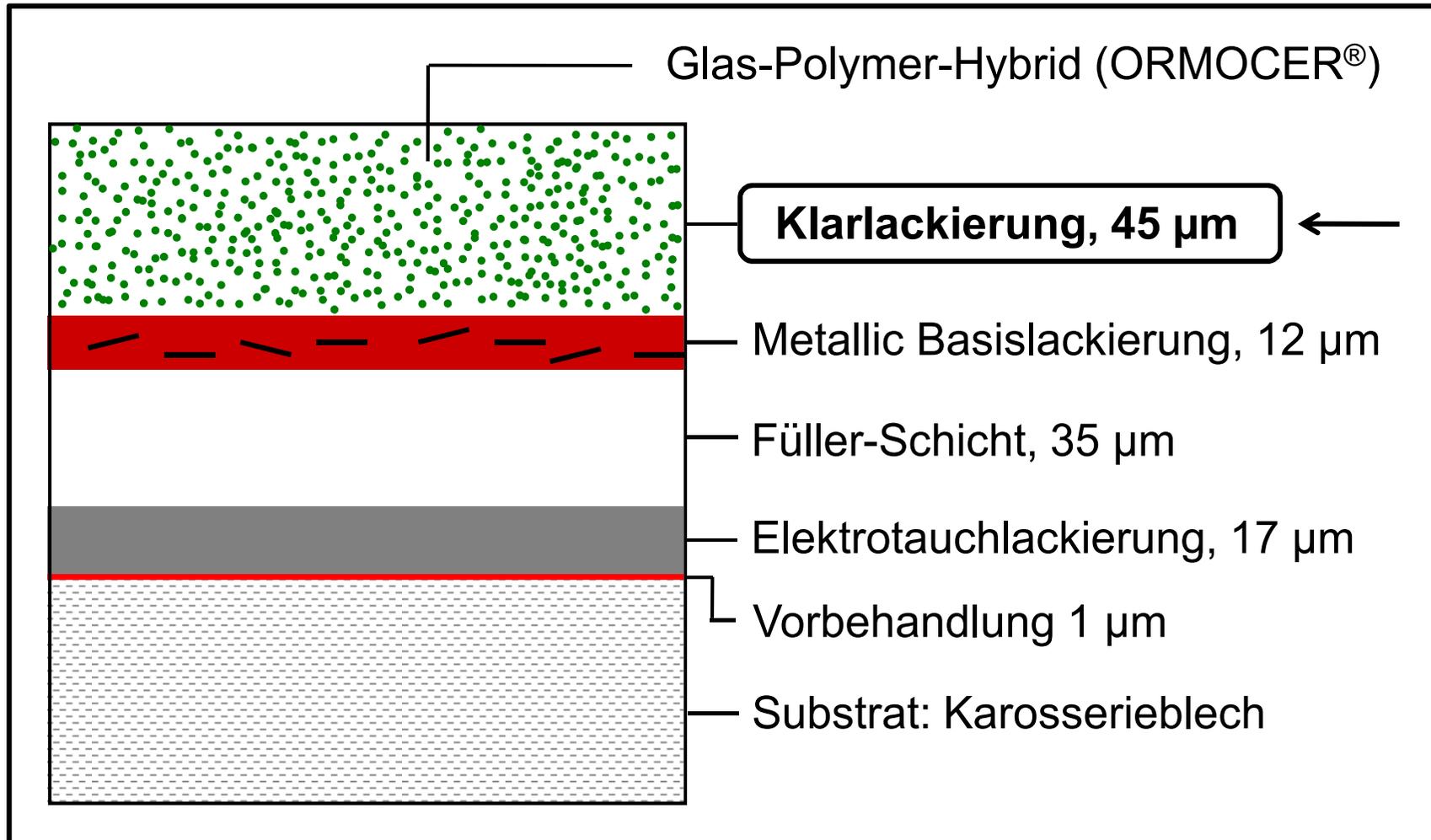
Entwicklung eines eigenen Beschichtungssystems auf Basis von Sol-Gel-Materialien für die Klarlackierung von Automobilen (OEM).

Adaption der bislang entwickelten Technik für die Fertigung kratzfest-beschichteter Brillengläser aus Kunststoffen (Augenoptik-Branche).



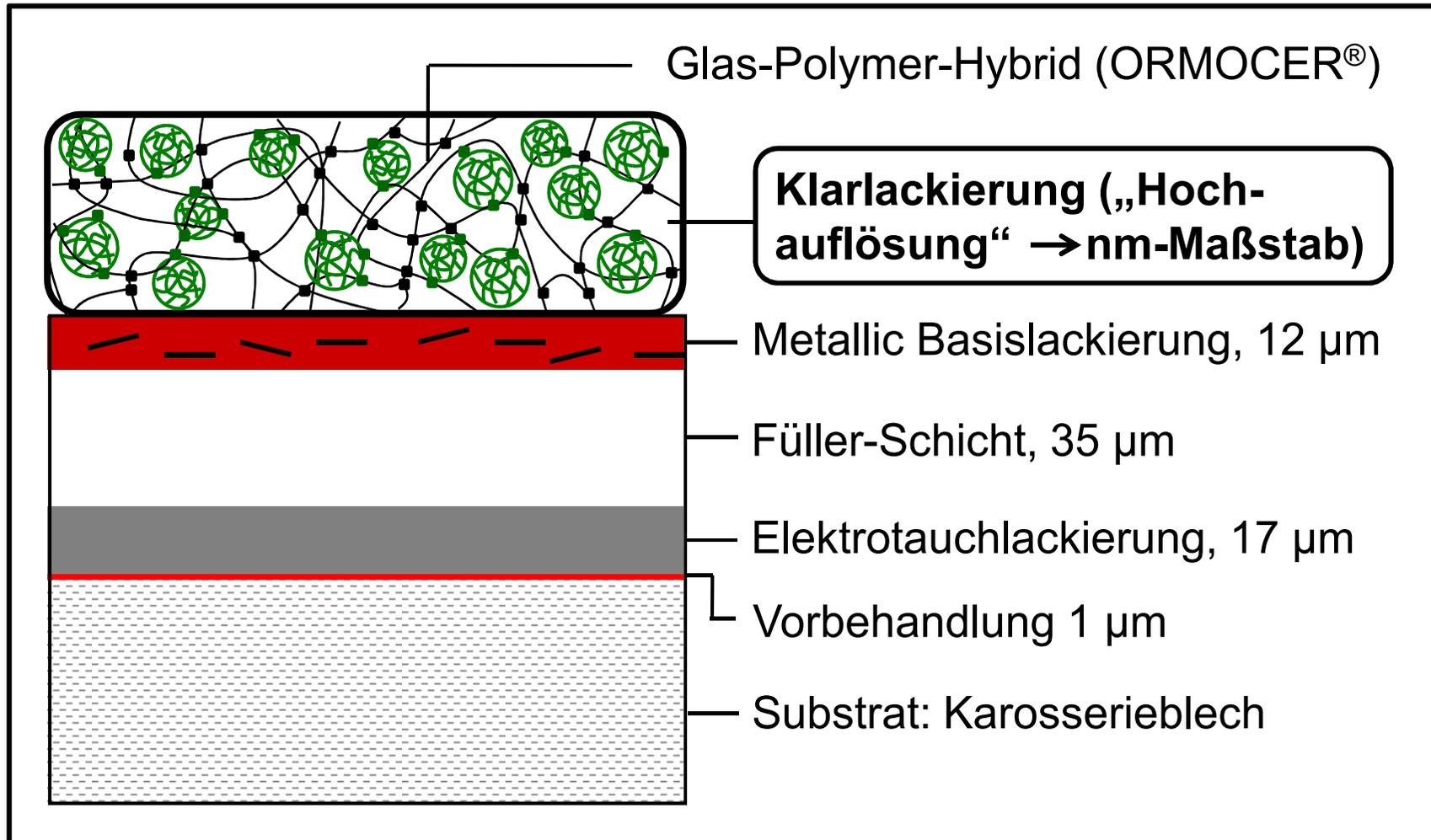
Vierschicht-Automobillackierung (OEM).

Kratzbeständige Klarlackierung mittels Sol-Gel-Applikation.



Vierschicht-Automobillackierung (OEM).

Kratzbeständige Klarlackierung mittels Sol-Gel-Applikation.



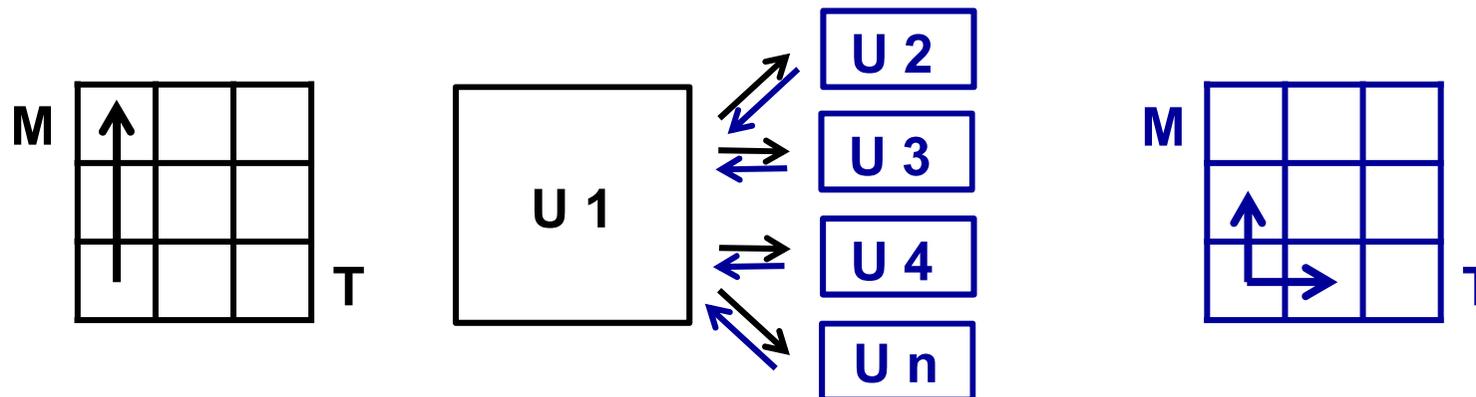
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Breites und fundamentales technisches Know-how. Gute Marktkenntnis.
- Schnelligkeit und Flexibilität.
- Hohe Produktqualität und Verlässlichkeit als Lieferant.



Eigenes Baukastensystem

Flexibles Plattform- bzw. Modulkonzept für möglichst viele, unterschiedliche Kunden (und deren „Supply Chain“-Sicherung). Keine Exklusivität.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

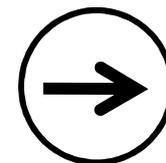
- Breites und fundamentales technisches Know-how. Gute Marktkenntnis.
- Schnelligkeit und Flexibilität.
- Hohe Produktqualität und Verlässlichkeit als Lieferant.



Eigenes Baukastensystem

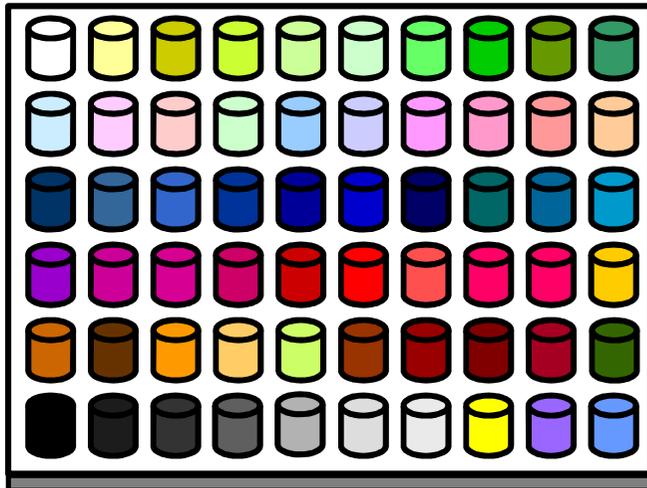
Flexibles Plattform- bzw. Modulkonzept für möglichst viele, unterschiedliche Kunden (und deren „Supply Chain“-Sicherung). Keine Exklusivität.

**Entwicklung eines variablen, IT- und Farbmetri-
unterstützten Mischregal-Systems mit jeweils fünfzig
passgenauen Basisfarbtönen für die Belieferung von
Autoreparurlack-Werkstätten in diversen Regionen.
Einsatz von Farbraum-Software zur Erstellung von
Rezepturen für Standard-, Sonder- bzw. Effektfarben.**

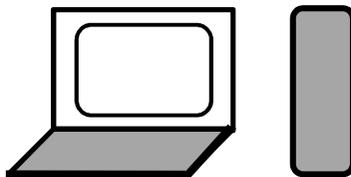


Vierschicht-Automobillackierung (OEM), 2015

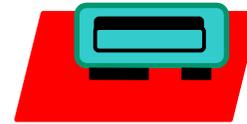
Basislackierung: Farbtöne entsprechend den „Trendvorgaben“.



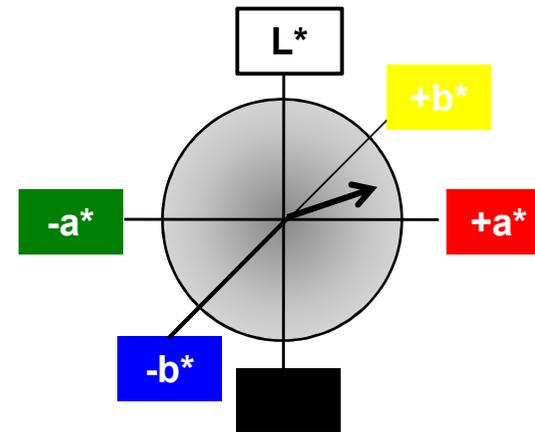
Mischregal



PC zur Berechnung der Mischformeln/Rezepturen



Mehrwinkelspektralphotometer



L*a*b*-Farbraum



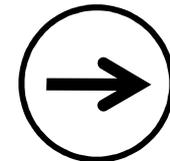
- Breites und fundamentales technisches Know-how. Gute Marktkenntnis.
- Schnelligkeit und Flexibilität.
- Hohe Produktqualität und Verlässlichkeit als Lieferant.



Eigenes Baukastensystem

Flexibles Plattform- bzw. Modulkonzept für möglichst viele, unterschiedliche Kunden (und deren „Supply Chain“-Sicherung). Keine Exklusivität.

Entwicklung kombinierbarer Lack- und Pasten-Systeme für die Belieferung unterschiedlicher Automobilhersteller. Rasche und flexible Realisierung spezifischer, passgenauer Vierschichtaufbauten auf unterschiedlichen Metallsubstraten, wie phosphatierten Stählen, verzinkten Stählen oder (chromatierten) Aluminiumlegierungen.



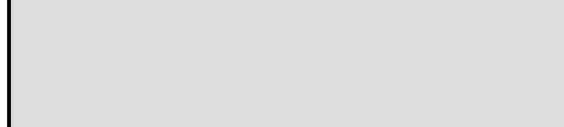
Vierschicht-Automobillackierung (OEM), 2020

Individuelle Lackieraufbauten für verschiedene Pilotkunden.

Entwicklungspartner / Kunde A

	CC 26-8741
	BC 23-1126
	FC 21-5317
	EC 18-3349
 Phosphatierter Stahl	Karosserie

Entwicklungspartner / Kunde B

	CC 26-5078
	BC 23-2218
	FC 21-7003
	EC 18-4481
 Chromatiertes Aluminium	Karosserie

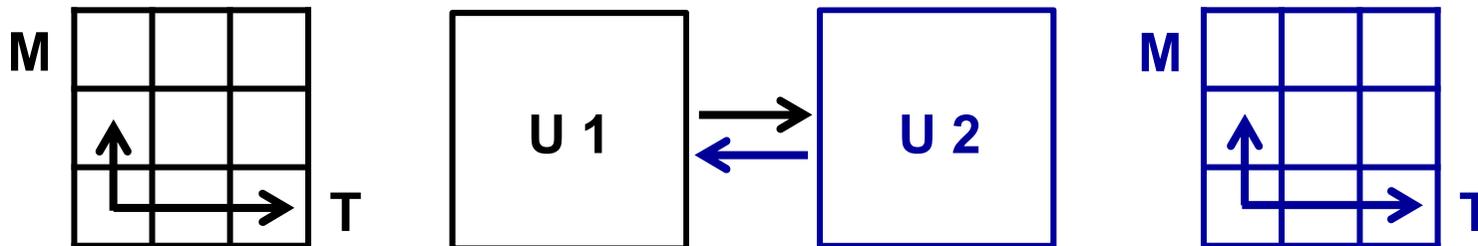
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Kompetentes, kundenorientiertes technisches Team.
- Schnelligkeit, Flexibilität, wirksames Informationsmanagement.
- Präsenz in speziellen (Regional)Märkten.



Maßgeschneiderte Lösungen

Passgenaue Innovationen für Nischenmärkte zur Erfüllung spezieller Kundenforderungen. Keine Exklusivität.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

Innovationen, Prozessvarianten.

Beispiel

- Kompetentes, kundenorientiertes technisches Team.
- Schnelligkeit, Flexibilität, wirksames Informationsmanagement.
- Präsenz in speziellen (Regional)Märkten.

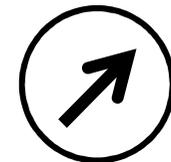


Maßgeschneiderte Lösungen

Passgenaue Innovationen für Nischenmärkte zur Erfüllung spezieller Kundenforderungen. Keine Exklusivität.

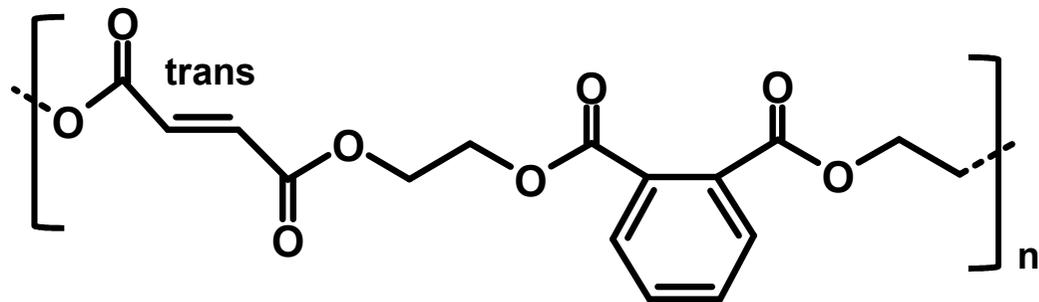
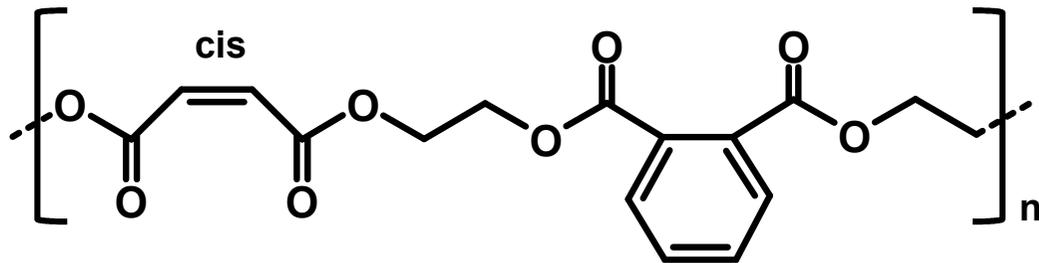
Entwicklung von Spezialklarlacken für die Beschichtung von Automobil-Einzelteilen aus asiatischen oder südamerikanischen Edel-Harthölzern (Insbesondere Wurzelhölzern).

Beispiele: Knöpfe von Gangschaltungen oder Cockpit-Verkleidungen in den Luxuslimousinen exklusiver Autohersteller.

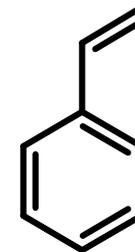
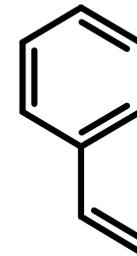
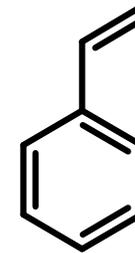


Spezialklarlack für Nischenanwendungen (OEM).

Mehrfach-lackiere Holzteile für Premium-Automarken.



($n \approx 8 - 12$)



in Styrol

Ferrari®

Lamborghini®

BUGATTI®

ASTON
MARTIN®

PORSCHE®

MAYBACH®

JAGUAR®

MASERATI®

ROLLS ROYCE®

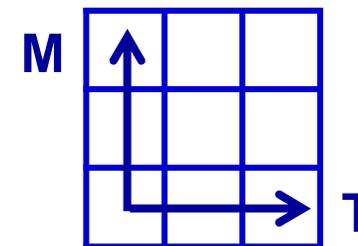
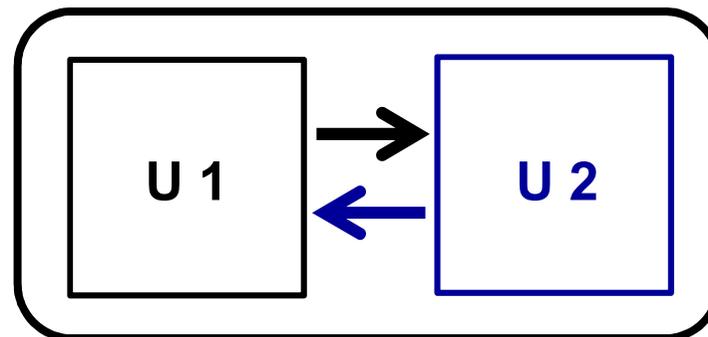
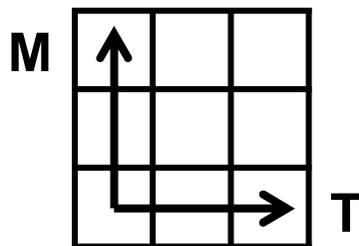
Innovationen, Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Exzellente und einzigartige, jeweils komplementäre technische Kompetenzen.
- Enge, partnerschaftliche Beziehungen, gegenseitiges Vertrauen, Vertragstreue.



Exklusivpartnerschaft

Gemeinsame FuE-Arbeiten in Form eines vertraglich geregelten „Joint Venture“. Nutzung der jeweiligen, hoch spezialisierten Kompetenzen beider Partner. Strikte Exklusivität!



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

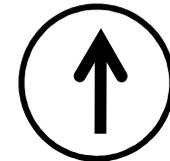
- Exzellente und einzigartige, jeweils komplementäre technische Kompetenzen.
- Enge, partnerschaftliche Beziehungen, gegenseitiges Vertrauen, Vertragstreue.



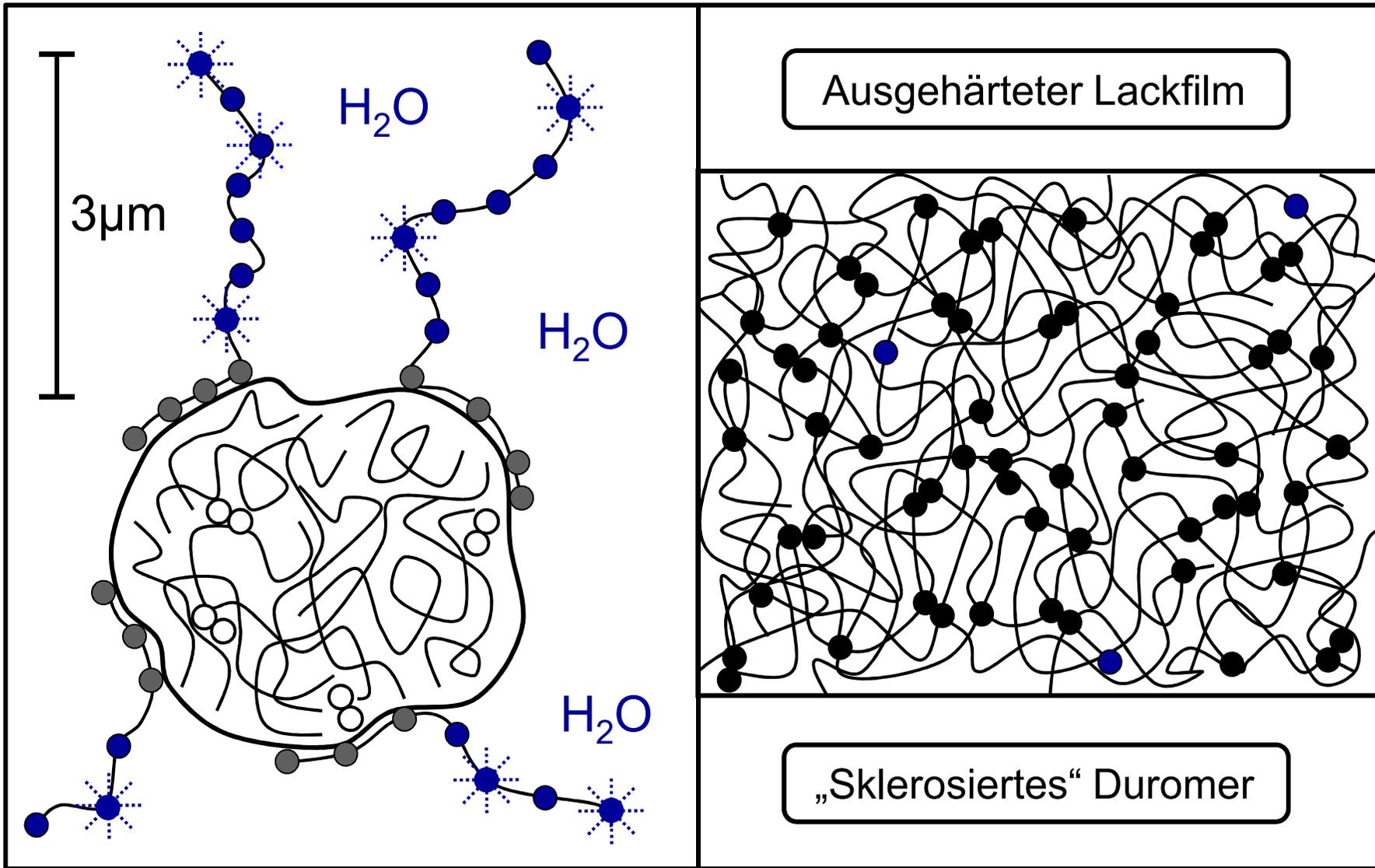
Exklusivpartnerschaft

Gemeinsame FuE-Arbeiten in Form eines vertraglich geregelten „Joint Venture“. Nutzung der jeweiligen, hoch spezialisierten Kompetenzen beider Partner. Strikte Exklusivität!

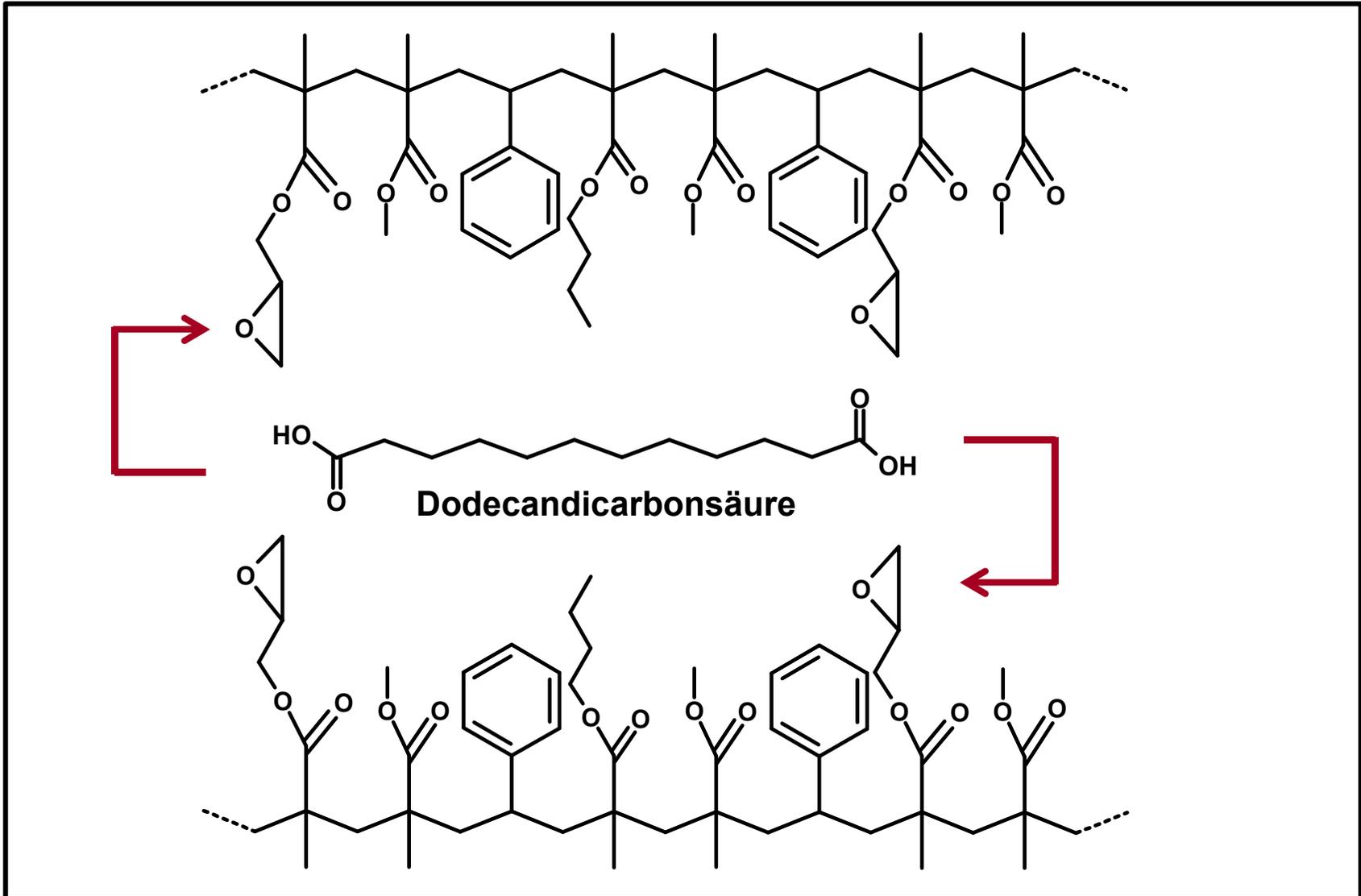
Exklusiv-Entwicklung einer neuen, völlig emissionsfreien Klarlack-"Powderslurry" für Automobile (OEM). Vertraglich geregelte Kooperation zwischen der BASF Coatings AG, Daimler-Chrysler AG und der Dürr AG (ab ca. 1994). Gezielter Austausch von Naturwissenschaftlern, Technikern und Ingenieuren zwischen den beteiligten Unternehmen.



Powderslurry: Sterische und elektrostatische Stabilisierung der in Wasser suspendierten, mikronisierten Harz-Partikel.



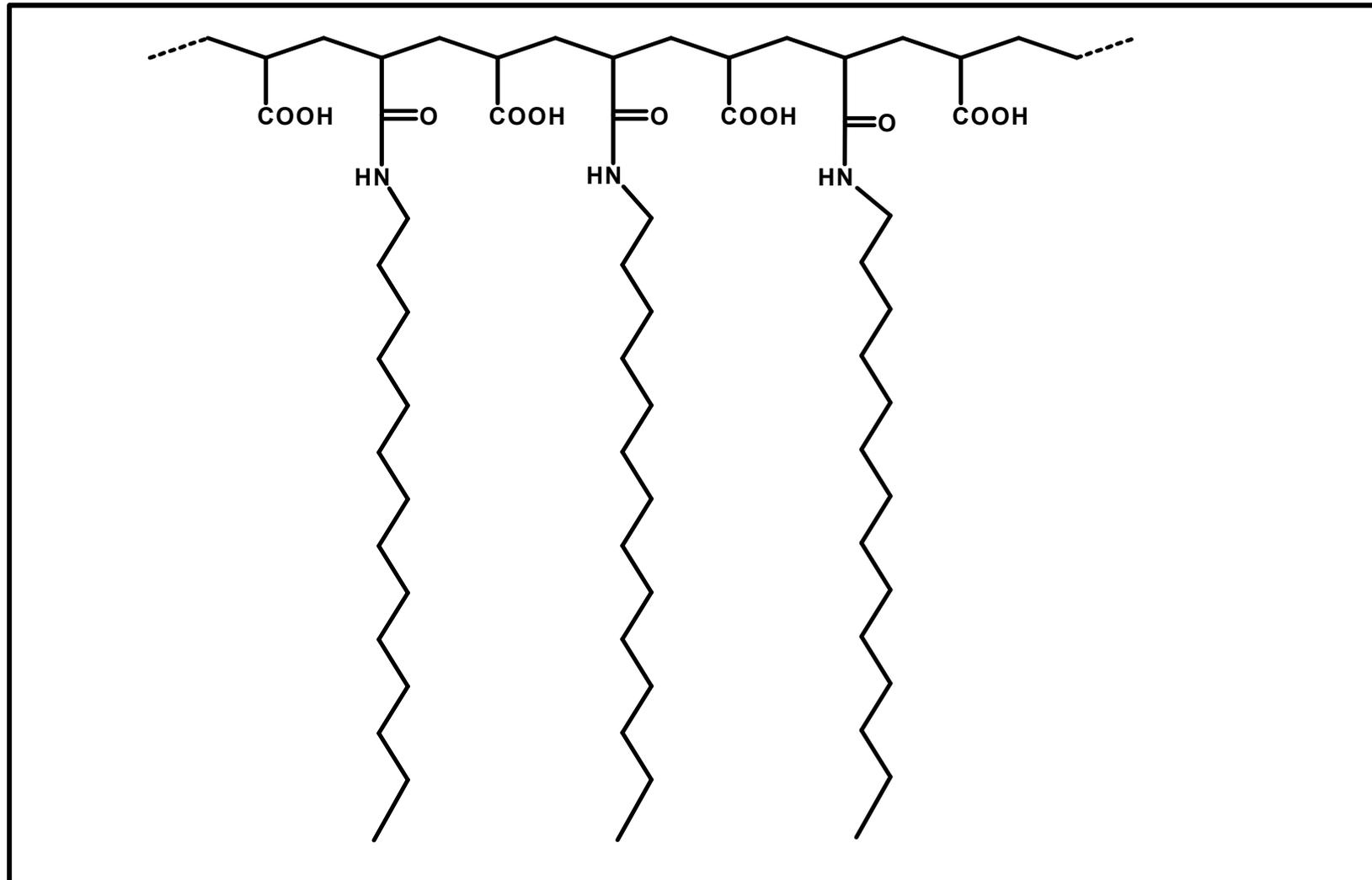
Pulverklarlack-Slurry, Automobil (OEM): Chemie.



(Joachim Woltering et. al., BASF Coatings AG, 1994)

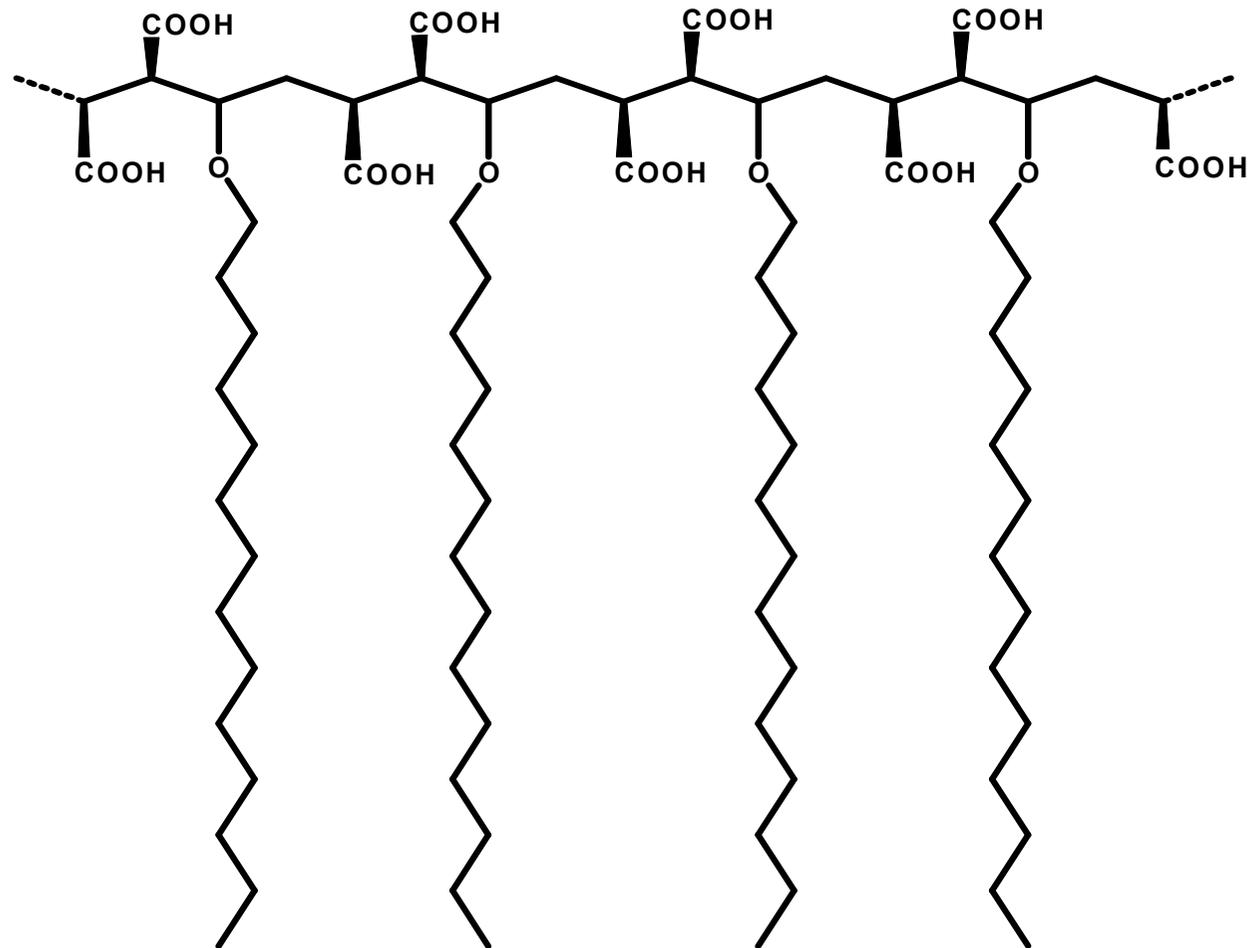
Amphiphile, reaktive Stabilisatoren für die μ -Partikel.

Poly-N-Alkyl-acrylamid (Kamm-Polymer-Struktur):



Amphiphile, reaktive Stabilisatoren für die μ -Partikel.

Maleinsäureanhydrid-Vinylether-Copolymer:



Exklusivpartnerschaft mit Kunden

Beispiel

BASF Coatings AG / Dürr AG / Daimler Chrysler AG:
Neues Lackiersystem für die Fertigung der Mercedes-A-Serie.
Damaliger (1996) erster und innovativer Entwicklungsschritt.

Konventionell:

- { 4. Klarlack
- { 3. Basislack
- 2. Füller
- 1. Elektrotauchlack

Neu:

- { 4. Powderslurry
- { 3. Funktionsschicht 2
- 2. Funktionsschicht 1
- 1. Elektrotauchlack

→ Vier Einbrennvorgänge
bzw. „Flash-off-Zonen“.

→ Drei Einbrennvorgänge
bzw. „Flash-off-Zonen“.

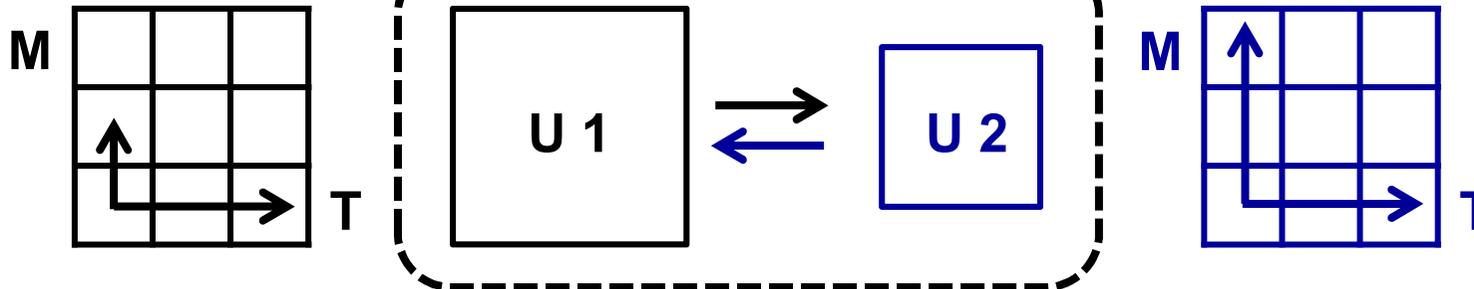
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Kompetenz im künftigen Technologie-/Technikfeld.
- Gründliche Kenntnis des Geschäftsmodells und der neuen Geschäftsbeziehungen des Kunden.



„Start-up-Partnerschaft“

Gemeinsame Ideenfindungen. Fixierung des Zielsystems/ Produktdesigns im Rahmen des mit dem Kunden initiierten Innovationsprojektes.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

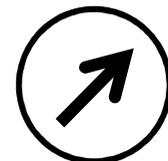
- Kompetenz im künftigen Technologie-/Technikfeld.
- Gründliche Kenntnis des Geschäftsmodells und der neuen Geschäftsbeziehungen des Kunden.



„Start-up-Partnerschaft“

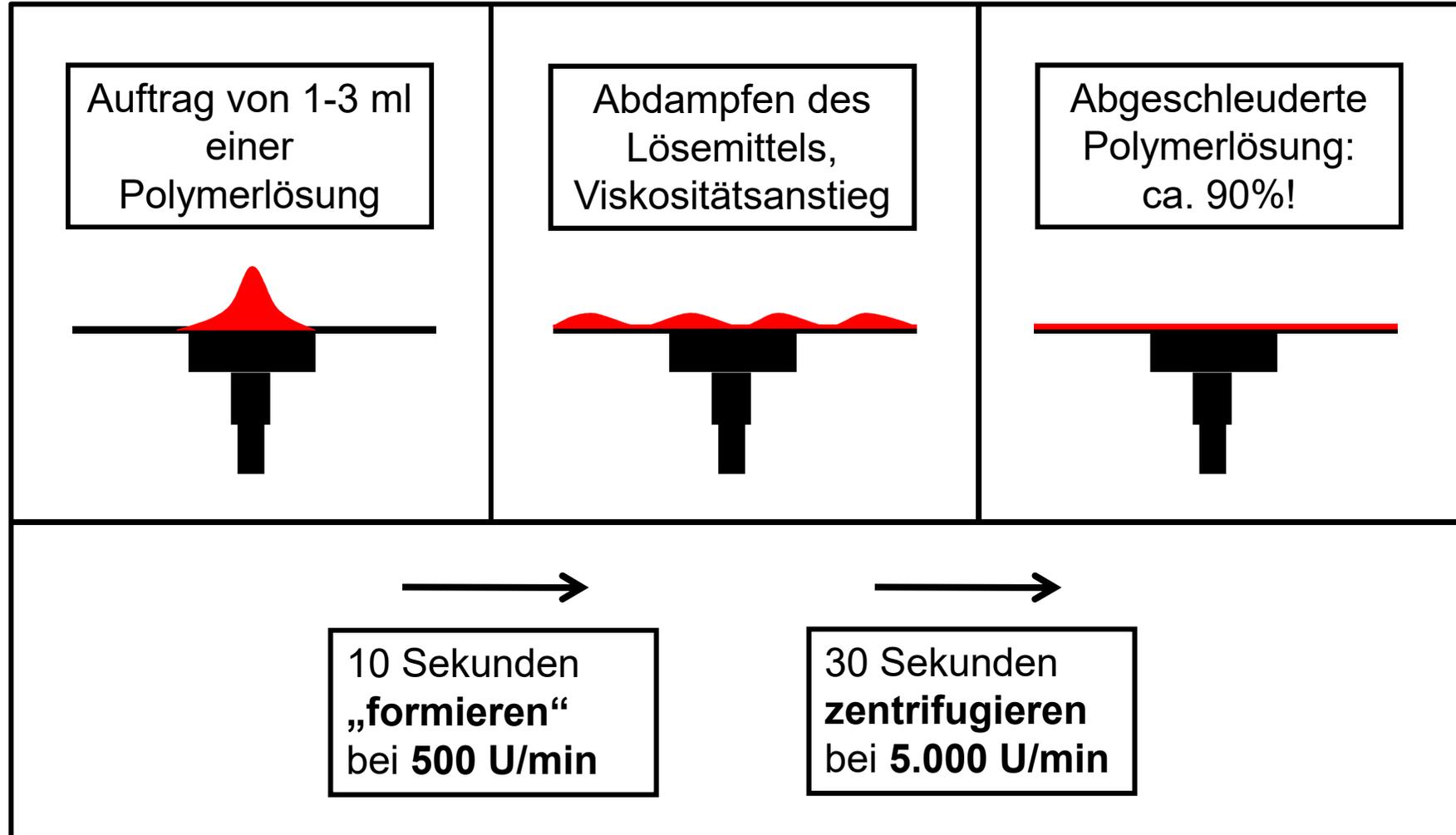
Gemeinsame Ideenfindungen. Fixierung des Zielsystems/ Produktdesigns im Rahmen des mit dem Kunden initiierten Innovationsprojektes.

Entwicklung eines Röntgenstrahl- oder Elektronenstrahl-härtbaren Resistlackes für einen innovativen Kleinproduzenten von Silizium-Chips für Mikrosystem-Technik-Ausrüstungen. Eigene Branchenerfahrungen mit der Entwicklung von Beschichtungssystemen für diverse Elektronik-/Halbleiter-Bauteile.



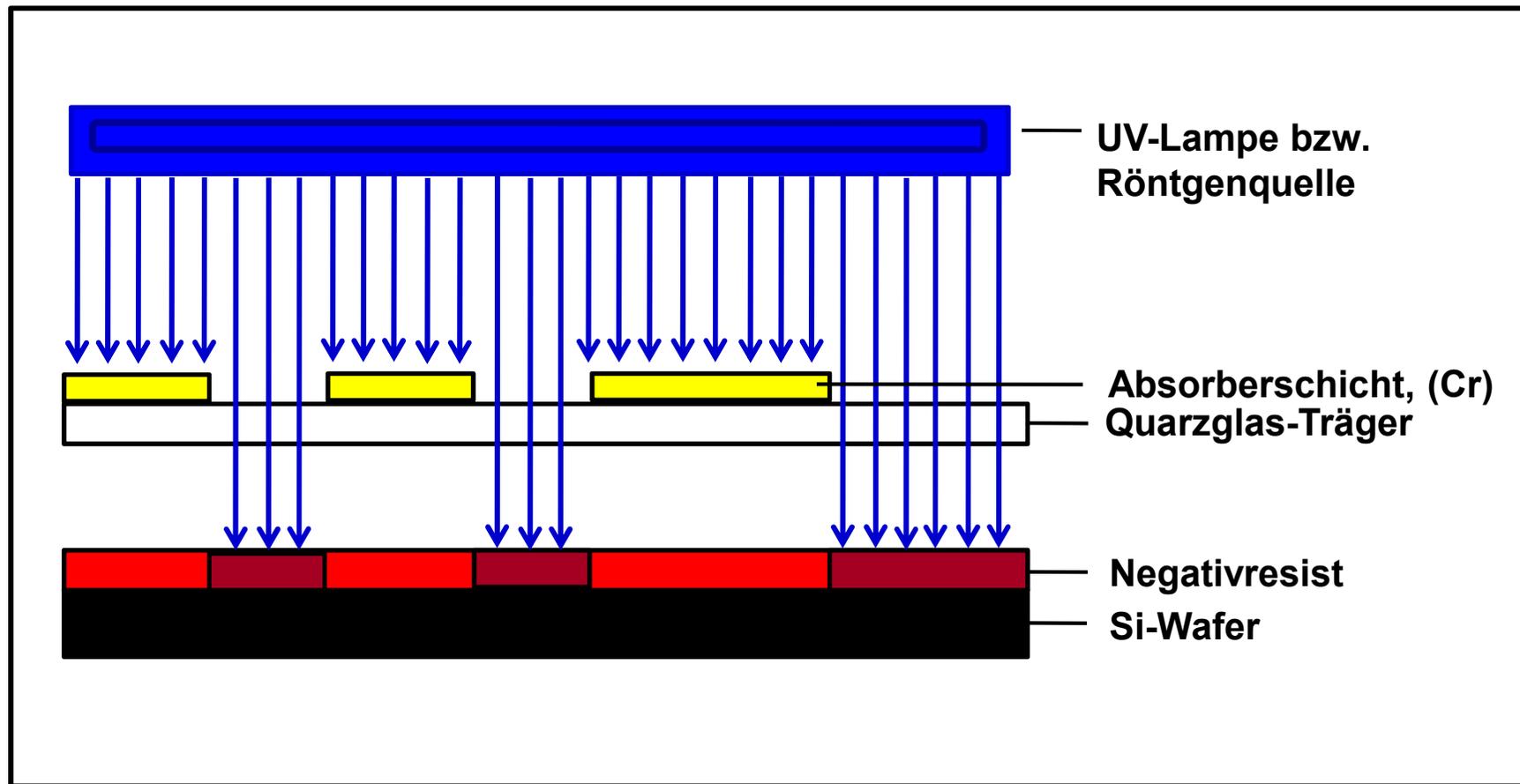
Fotolack, Negativ-Resist für die Strukturierung von Si.

Beschichtung des Si-Wafers durch Spincoating-Technik:



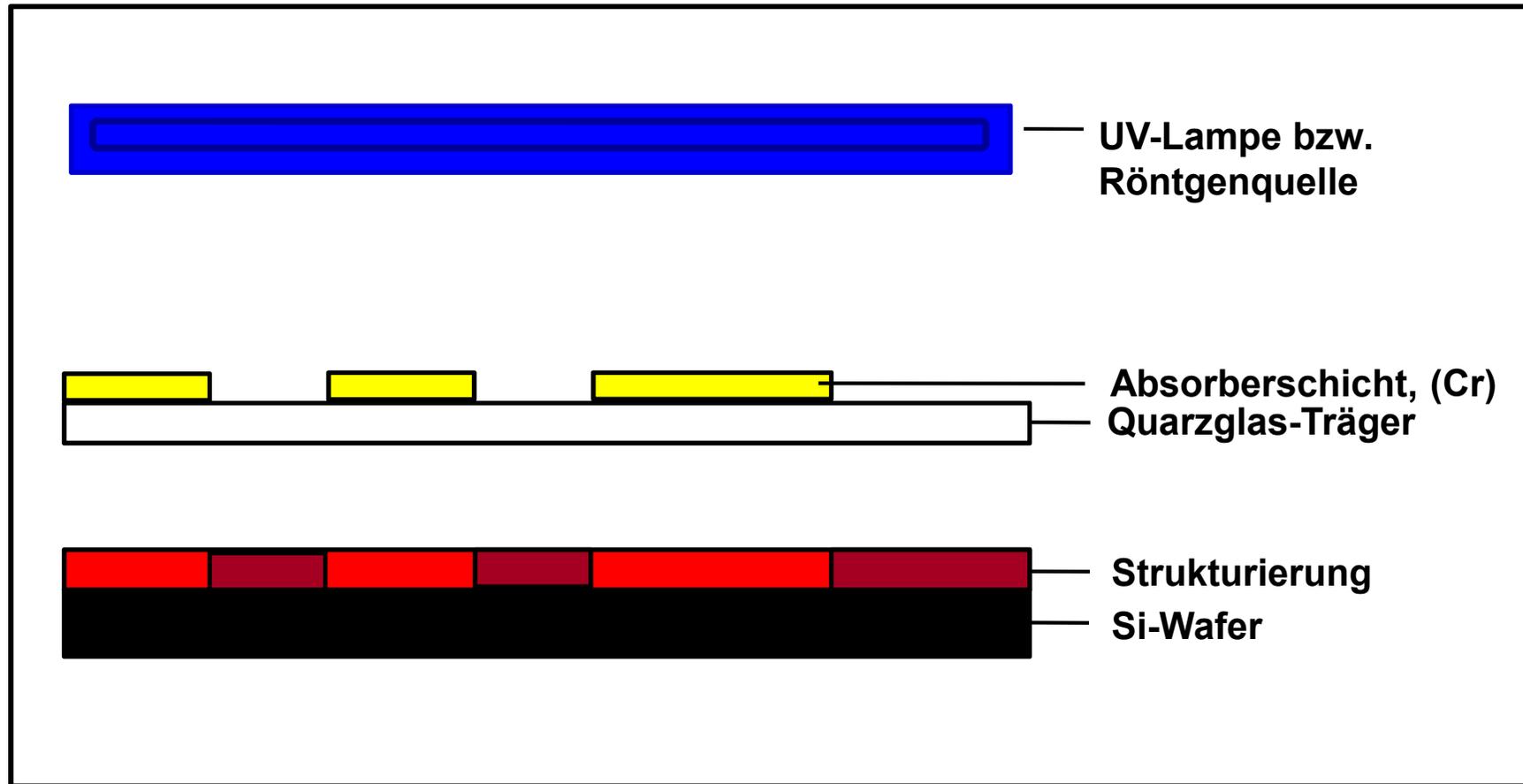
Fotolack, Negativ-Resist für die Strukturierung von Si.

Funktionsprinzip auf Basis eines UV-Lacks:



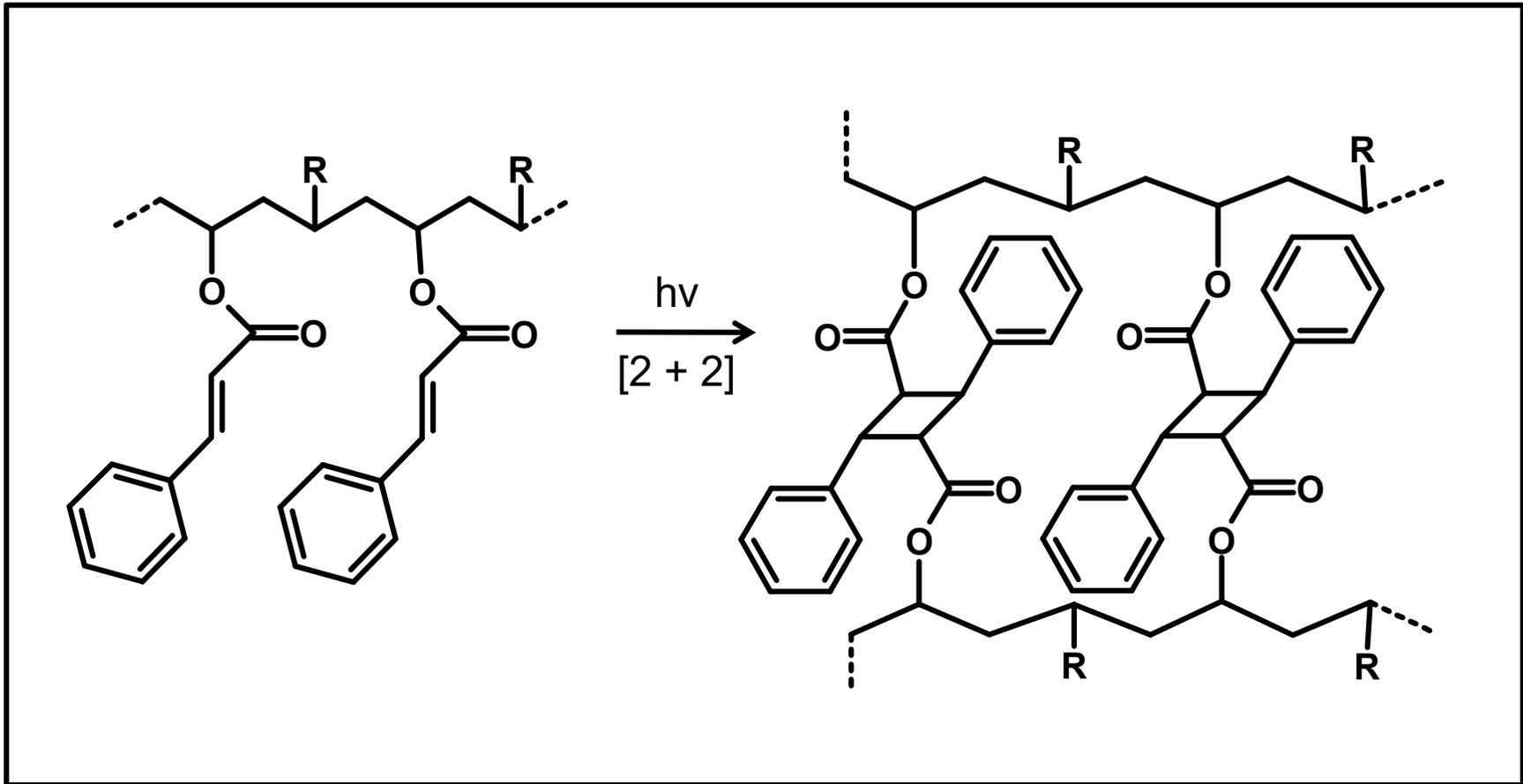
Fotolack, Negativ-Resist für die Strukturierung von Si.

Funktionsprinzip auf Basis eines UV-Lacks:



Fotolacke, Negativ-Resist.

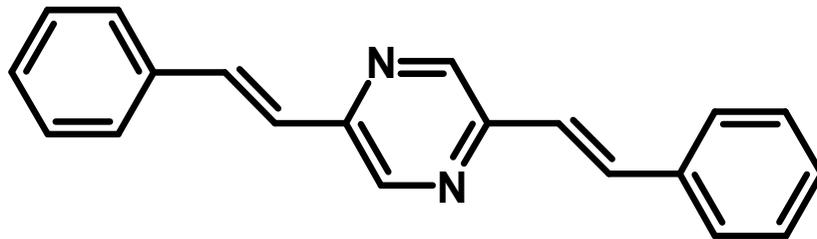
Photovernetzender Lack, Polyvinylcinnamat-Copolymer:



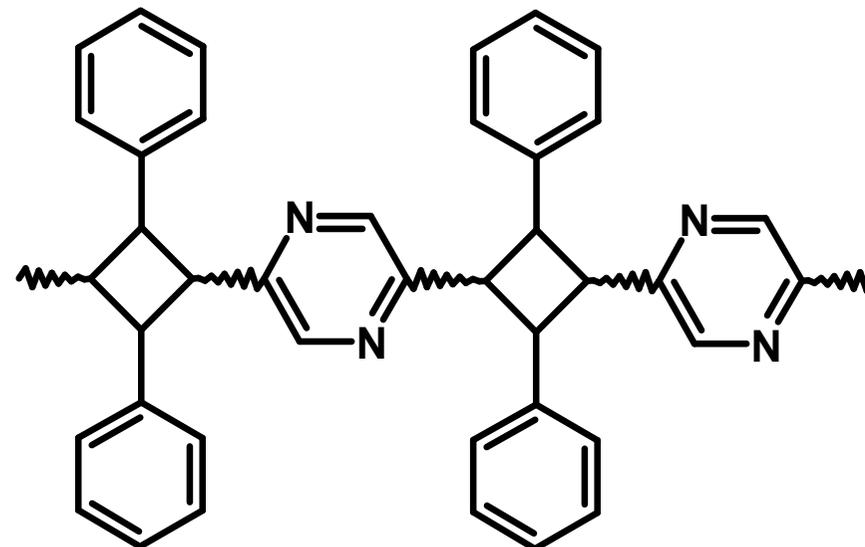
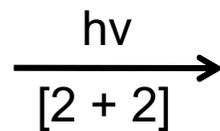
R = H, Alkyl, Alkoxy

Fotolacke, Negativ-Resist.

Photovernetzender Lack, Distyrylpyrazin als Stoffbasis:



(Distyrylpyrazin)



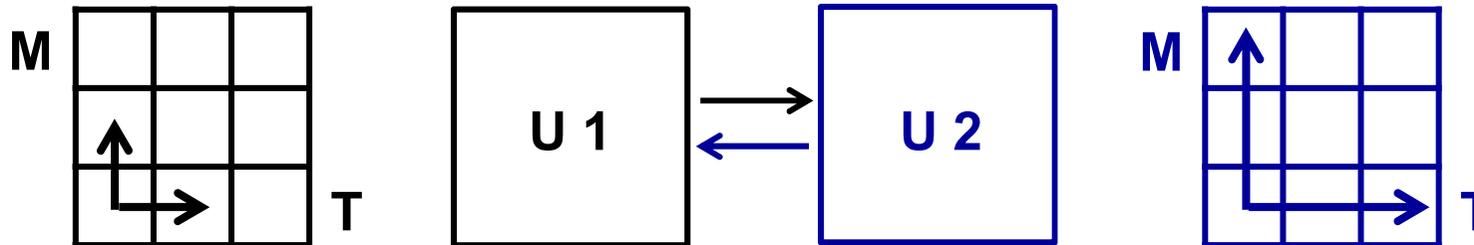
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Eigene, brillante Idee.
- Kooperationspartner mit exzellenter Expertise in dem Sektor der neuen Anwendungen.



Neuanwendungen im Markt

Gemeinsame Entwicklung von „Pionieranwendungen“ bis zur Marktreife, basierend auf vorhanden Produkten und eigenen, unkonventionellen Ideen.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

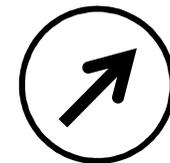
- Eigene, brillante Idee.
- Kooperationspartner mit exzellenter Expertise in dem Sektor der neuen Anwendungen.



Neuanwendungen im Markt

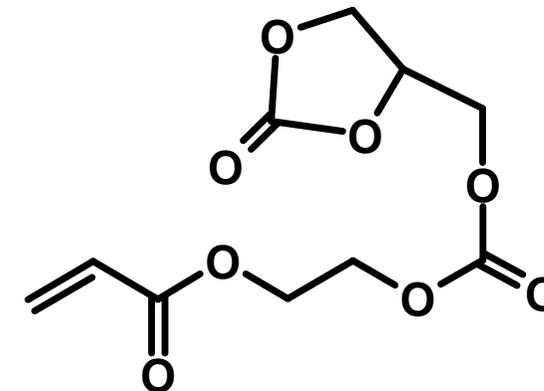
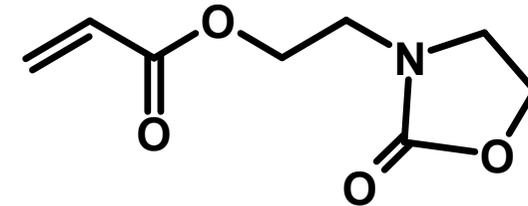
Gemeinsame Entwicklung von „Pionieranwendungen“ bis zur Marktreife, basierend auf vorhanden Produkten und eigenen, unkonventionellen Ideen.

Entwicklung eines Photoresist-Lackes für die Strukturierung von Silizium-Wafern auf Basis eines im Reinraum filtrierten, partikelarmen, UV-härtbaren Klarlackes. Dieser wurde bislang zur Beschichtung von Reflektoren für Automobilscheinwerfer eingesetzt.



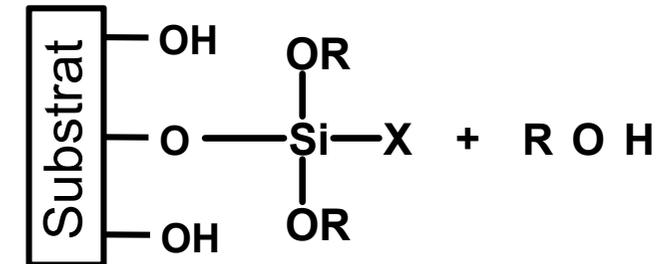
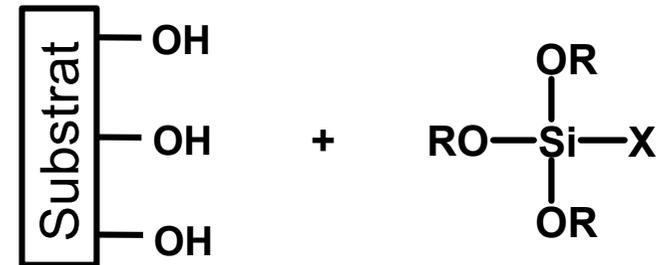
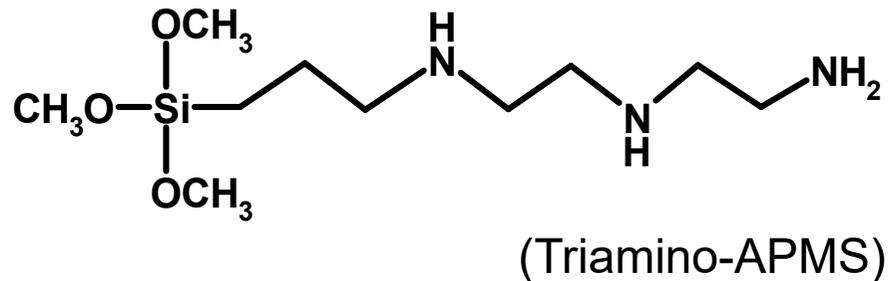
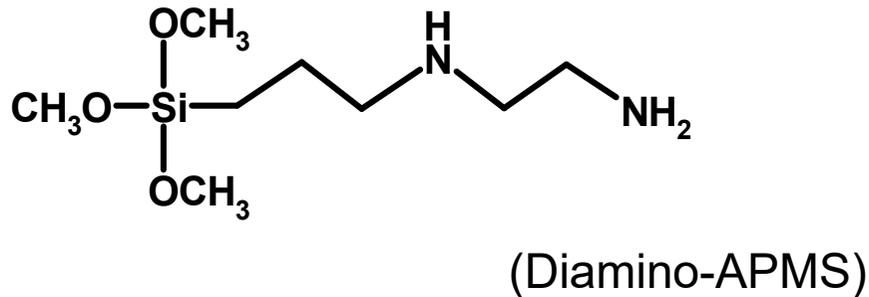
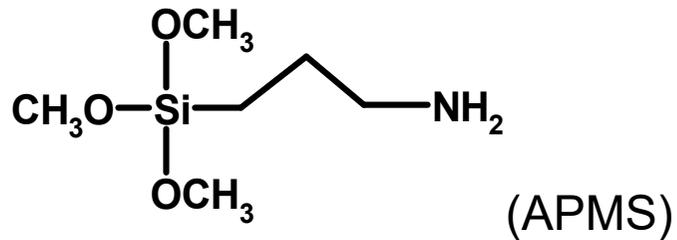
Fotolacke, Negativ-Resist.

Photovernetzende Filmbildner, Reaktivverdünner:



Fotolacke, Negativ-Resist.

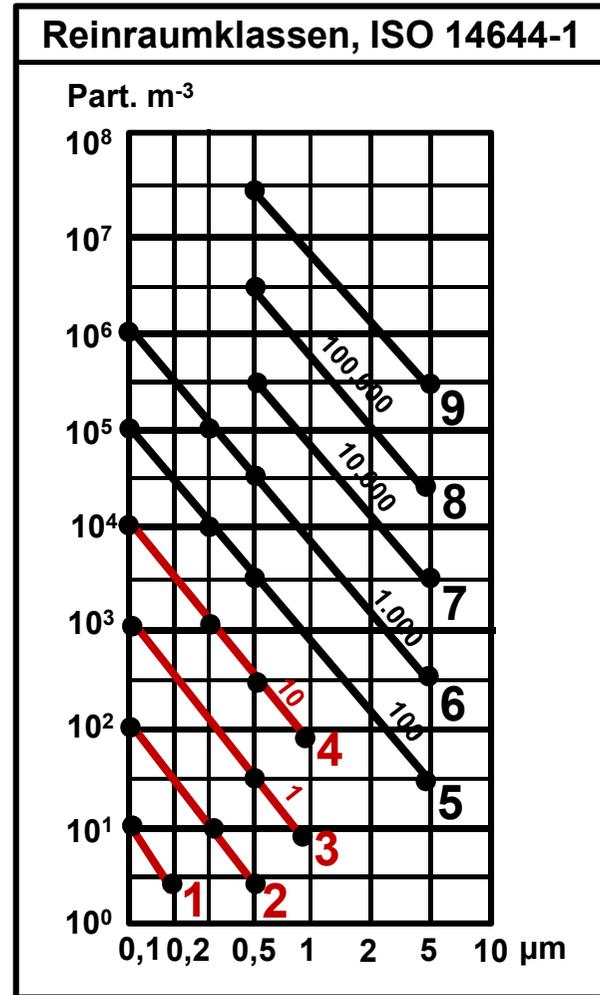
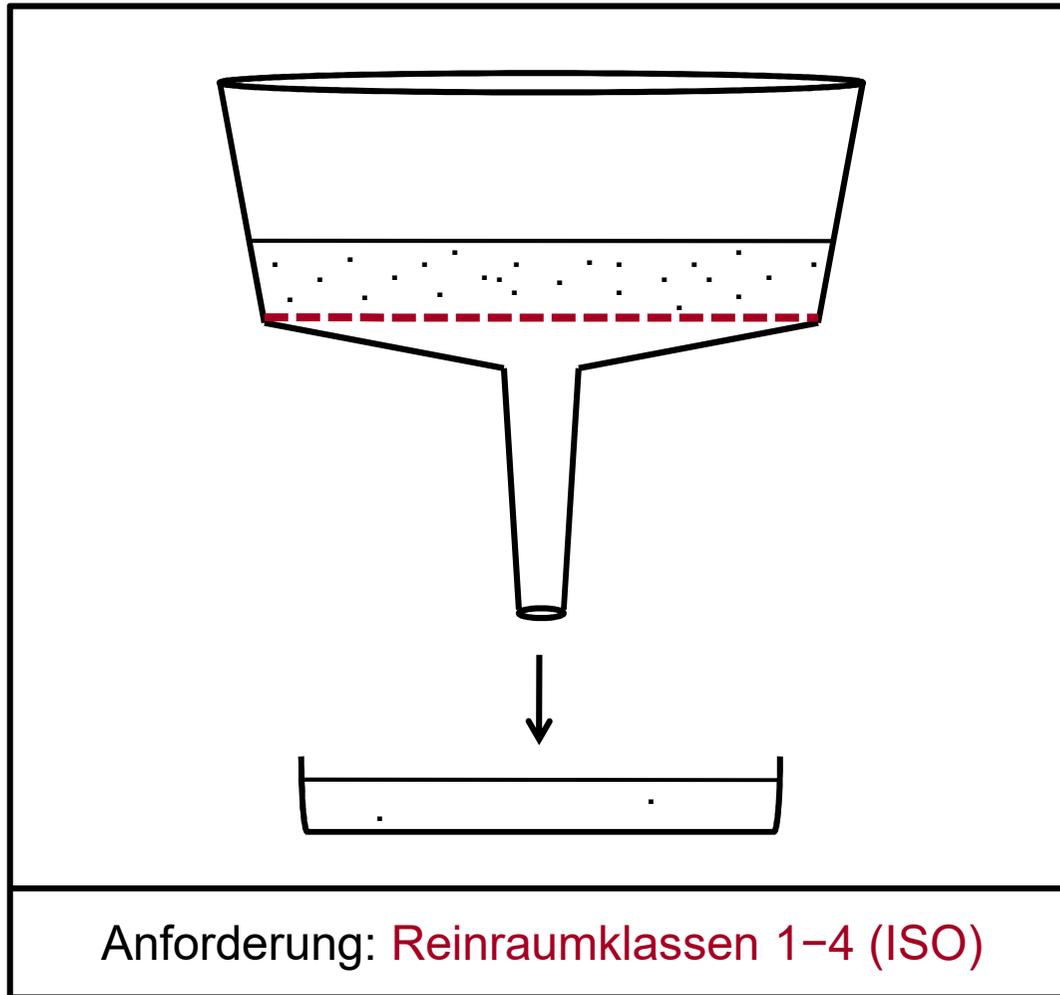
Aminosiloxane als Haftvermittler für Metall-OH-Oberflächen:



X = organischer Rest mit terminalem NH₂, COOH, NCO.

Fotolacke, Negativ-Resist , Reinraum-tauglich 1-4 (ISO).

Filtration von Partikeln aus dem Klarlack:



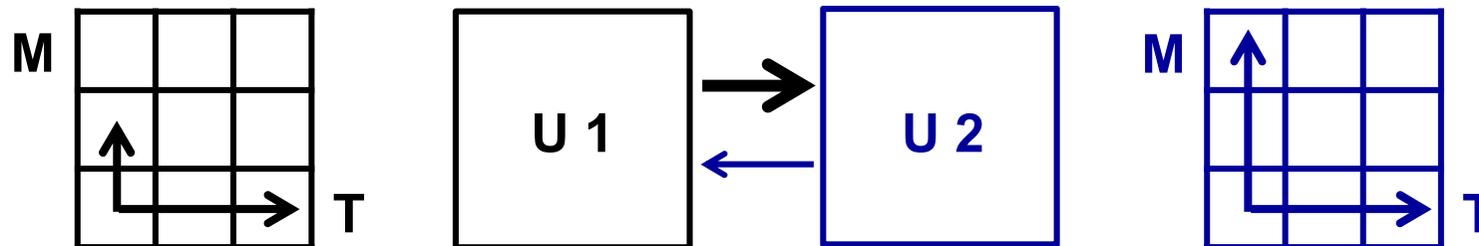
Innovationen: Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Technische Kompetenz.
- Starke Patentposition.
- Flexibilität.
- Intensive Marktkontakte.



Innovationsgelenkte Vorwärtsintegration

Unterstützung kleiner, innovativer Kundenprojekte mit eigenem technischem und finanziellem Input, ggf. auch mit Schutzrechten.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

- Technische Kompetenz.
- Starke Patentposition.
- Flexibilität.
- Intensive Marktkontakte.

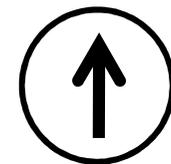


Innovationsgelenkte Vorwärtsintegration

Unterstützung kleiner, innovativer Kundenprojekte mit eigenem technischem und finanziellem Input, ggf. auch mit Schutzrechten.

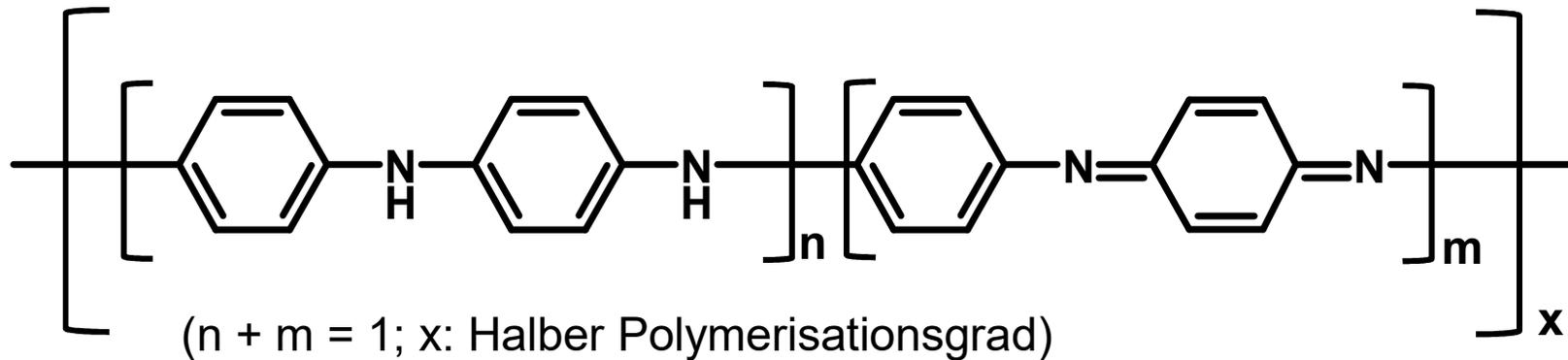
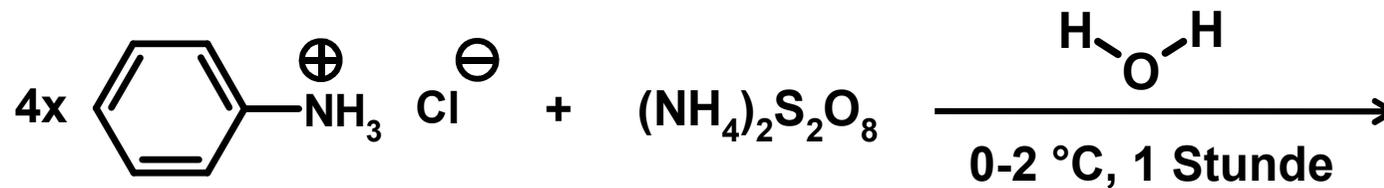
Herstellung von leitfähigem, qualitativ einheitlichem Polyanilin (PANI) zur Verwendung in Korrosionsschutz-Grundierungen von Metallgegenständen.

Start-up-Hilfe für einen Kleinunternehmer mit modernen Testanlagen, kostenfreien Lizenznahmen und potenziellen Pilotkunden.



Polyanilin („PANI“), ein polymerer Halbleiter.

Halbleitendes Material mit Korrosionsschutzeigenschaften:



PANI: Polyanilin (idealisierte Struktur) als halbleitendes Polymer.
Synthese durch oxidierende Polymerisation von Aniliniumchlorid mit Ammoniumperoxodisulfat.

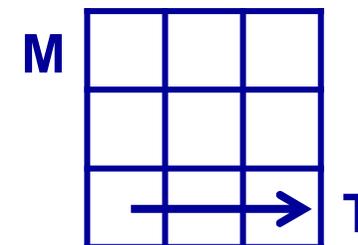
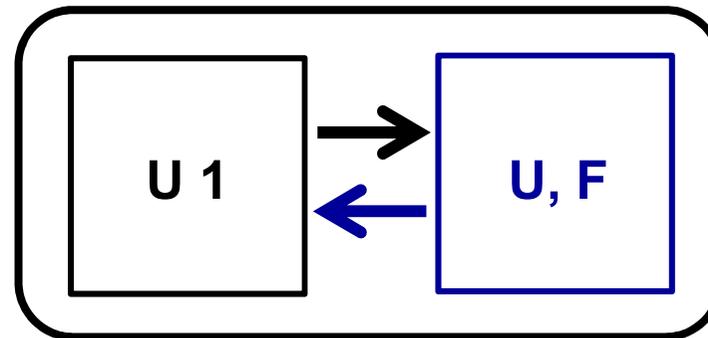
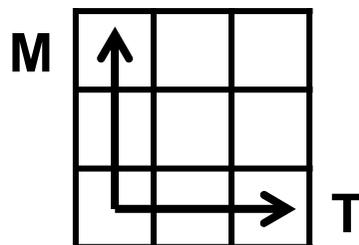
Innovationen, Voraussetzungen für den Erfolg mit der gezeigten Prozessvariante, deren Charakterisierung.

- Fundierte Kenntnis des Stands der Wissenschaft.
- „Wasserdichter“ Kooperationsvertrag mit klarer Regelung späterer Nutzungsrechte.
- Eigenes, aktives Marketing, (regulatorische) Toxikologie.



Strategische Forschungsk Kooperation

Strategisch und langfristig angelegte Gemeinschaftsarbeiten mit Hochschulen oder wissenschaftlichen Instituten. Exploration neuer Stoffe, Systeme, Verfahren.



M: Marktattraktivität

T: Technologieposition

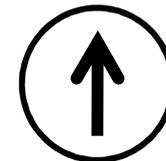
- Fundierte Kenntnis des Stands der Wissenschaft.
- „Wasserdichter“ Kooperationsvertrag mit klarer Regelung späterer Nutzungsrechte.
- Eigenes, aktives Marketing, (regulatorische) Toxikologie.



Strategische Forschungskooperation

Strategisch und langfristig angelegte Gemeinschaftsarbeiten mit Hochschulen oder wissenschaftlichen Instituten. Exploration neuer Stoffe, Systeme, Verfahren.

Identifikation, Analyse und gezielte Umwandlung von Naturstoffen mit speziellen medizinischen oder pflanzenschützenden Wirkungen. Kombinatorische Wirkstoffoptimierung, Scale-up, projektgebundenes Zulassungsverfahren und Markteinführung.



Innovationen, Prozessvarianten.

Beispiel

- Fundierte Kenntnis des Stands der Wissenschaft.
- „Wasserdichter“ Kooperationsvertrag mit klarer Regelung späterer Nutzungsrechte.
- Eigenes, aktives Marketing, (regulatorische) Toxikologie.



Strategische Forschungskooperation

Strategisch und langfristig angelegte Gemeinschaftsarbeiten mit Hochschulen oder wissenschaftlichen Instituten. Exploration neuer Stoffe, Systeme, Verfahren.

Strobilurin A



Kresoxim-methyl ("Common Name")

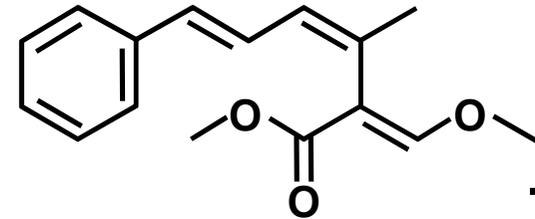
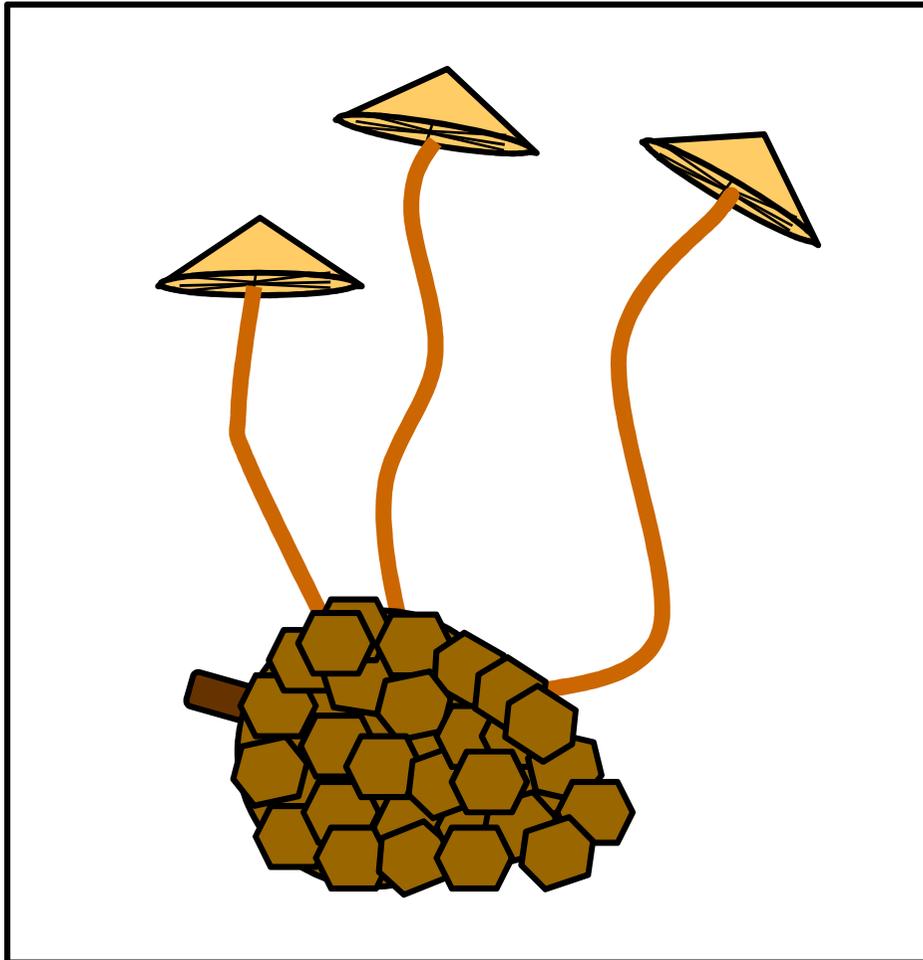
Kooperationspartner (um 1990):

BASF Aktiengesellschaft; Universität Bonn; Universität Kaiserslautern.

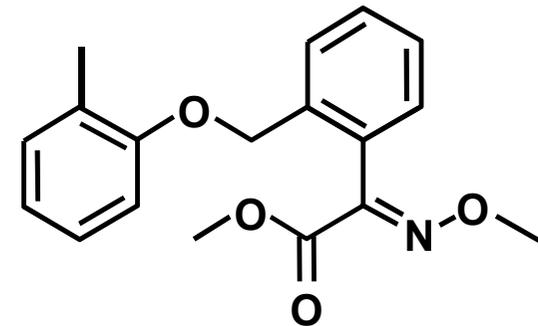
Dr. H. Sauter, Prof. Dr. W. Steglich, Prof. Dr. T. Anke.

Strobilurine, eine stark fungizide Wirkstoffgruppe.

Wirkstoff, extrahiert aus dem Pilz „Kiefernzapfenrübling“.



Strobilurin A aus
Strobilurus tenacellus



Kresoxim-methyl (1998)

**Weiterführende Literatur zum Thema „FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie“.
Auswahl von Monografien und von Publikationen in Fachjournalen oder im Internet.**

- 1 -

- Leker, Gelhard, von Delft, Business Chemistry, Wiley & Sons Ltd., Oxford U. K., 2018.
- Hauschildt, Salomo, Schultz, Kock, Innovationsmanagement, Verlag Franz Vahlen, München, 2021.
- Vahs, Brem, Innovationsmanagement, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2015.
- Gausemeier, Dumitrescu, et al., Innovationen für die Märkte von morgen, Carl Hanser Verlag, München, 2019.
- Cooper, Top oder Flop in der Produktentwicklung, WILEY-VCH Verlag, Weinheim, 2002.
- Russo, Gleich, Strascheg, Von der Idee zum Markt, Verlag Franz Vahlen, München, 2008.
- Loch, Kavadias, Handbook of New Product Development, Elsevier, Oxford, 2008.
- Bullinger, Fokus Innovation, Carl Hanser Verlag, München, 2006.
- Offermanns, „Steinheimer Gespräche“ des FCI, persönliche Mitteilungen, Steinheim, 2002.

- Münch, Patente, Marken, Design von A bis Z, WILEY-VCH Verlag, Weinheim, 2012.

- Gassmann, Praxiswissen Projektmanagement, Carl Hanser Verlag, München, 2006.
- Kerzner, Projekt Management, Ein systemorientierter Ansatz, mitp, Redline Verlag, Heidelberg, 2008.
- Gessler, Kompetenzbasiertes Projektmanagement, GPM-Publikation, Nürnberg, 2016.
- Patzak, Rattay, Projektmanagement, Linde-Verlag, Wien, 2014.
- Jenny, Projektmanagement - Das Wissen für den Profi, vdf Hochschulverlag an der ETH, Zürich, 2020.
- Jenny, Projektmanagement - Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere, vdf Hochschulverlag an der ETH, Zürich, 2020.
- Drees, Lang, Schöps, Praxisleitfaden Projektmanagement, Carl Hanser Verlag, München, 2014.
- Burghardt, Projektmanagement, Publicis MCD Verlag, Erlangen, 2018.

**Weiterführende Literatur zum Thema „FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie“.
Auswahl von Monografien und von Publikationen in Fachjournalen oder im Internet.**

- 2 -

- Hesseler, Projektmanagement, Verlag Franz Vahlen, München, 2015.
- Stöger, Wirksames Projektmanagement, Schäffer- Poeschel, Stuttgart, 2019.
- Litke, Projektmanagement, Carl Hanser Verlag, München, 2007, Neuauflage für 2023 angekündigt.
- Litke, Kunow, Schulz-Wimmer, Projektmanagement, Haufe-Lexware, Freiburg, 2018.
- Madauss, Projektmanagement, Theorie und Praxis aus einer Hand, Springer Gabler, Berlin, 2020.
- Bea, Scheurer, Hesselmann, Projektmanagement, UVK-Verlag, München, 2020.
- Braehmer, Projektmanagement für kleine und mittlere Unternehmen, Carl Hanser Verlag, München, 2009.
- Klein, Projektmanagement in der Praxis, Ebook, Verlag Interna, Bonn, 2012.
- Weichselbaumer, Bley, MS-Project 2013 in 13 Stunden, epubli GmbH, Stuttgart, Berlin, 2014.
- Dittmann, Dirbanis, Projektmanagement (IPMA®), Haufe, Freiburg, 2020.
- Schels, Seidel, Projektmanagement mit Excel, Carl Hanser Verlag, München, 2016.
- Tumuscheit, Überleben im Projekt, Redline Wirtschaft, Heidelberg, 2014.
- Tumuscheit, 55 Mythen des Projektmanagements, Orell Füssli Verlag, Zürich, 2013.
- Meyer, Reher, Projektmanagement, Springer Fachmedien, München, 2020.
- Drews, Hillebrand, Kärner, Praxishandbuch Projektmanagement, Haufe, Freiburg, 2015.
- Pautsch, Steininger, Lean Project Management – Projekte exzellent umsetzen, Carl Hanser Verlag, München, 2014.
- Cole, Barker, Brilliant Project Management, Pearson Education Ltd., London, 2015.
- Andler, Tools für Projektmanagement, Workshops und Consulting, Publicis Publishing, Erlangen, 2015.
- Hüsselmann, Lean Project Management, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2021

**Weiterführende Literatur zum Thema „FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie“.
Auswahl von Monografien und von Publikationen in Fachjournalen oder im Internet.**

- 3 -

- Schröder, Agile Produktentwicklung, Carl Hanser Verlag, München, 2018.
- Kuster et al., Handbuch Projektmanagement, Agil – Klassisch – Hybrid, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019.
- Ziegler, Agiles Projektmanagement mit Scrum für Einsteiger, Independ. Published, ISBN 9781729408353, 2021.
- Cooper, Edgett, Kleinschmidt, Optimizing the Stage Gate Process, Res. Technol. Management, 45, 2002.
- Cooper, What's Next After Stage-Gate? Res. Technol. Management, 157, 2014.
- Hirzel, Alter, Niklas, Projektportfolio-Management, Springer Gabler, Wiesbaden, 2019.
- Timinger, Modernes Projektmanagement, WILEY-VCH Verlag, Weinheim, 2017.
- www.projektmanagementhandbuch.de, PMH, 2021.
- www.projektmanagement-definitionen.de, 2021.
- www.projektmagazin.de, 2021.
- GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4), Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement, Band 1, Band 2, Nürnberg, 2019.
- Lang, Wagner, Der Weg zum projektorientierten Unternehmen, Carl Hanser Verlag, München, 2019.

- Helm, Pfeifer, Ohser, Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Carl Hanser Verlag, München, 2015.
- Grieser, Mathematisches Problemlösen und Beweisen, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2017.
- Krischke, Röpcke, Graphen- und Netzwerktheorie, Carl Hanser Verlag, München, 2015.
- Tittmann, Graphentheorie, eine anwendungsbezogene Einführung, Fachbuchverlag, Leipzig, 2003.
- Nietzsche, Graphen für Einsteiger, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2009.
- Stegbauer, Häußling, Handbuch Netzwerkforschung, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2010.

**Weiterführende Literatur zum Thema „FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie“.
Auswahl von Monografien und von Publikationen in Fachjournalen oder im Internet.**

- 4 -

- Festel, Hassan, Leker, Bamelis, Betriebswirtschaftslehre für Chemiker, Springer, Berlin, 2001.
- Festel, Söllner, Bamelis, Volkswirtschaftslehre für Chemiker, Springer, Berlin, 2000.
- Mühlbradt, Wirtschaftslexikon, Scriptor Reihe, Cornelsen Verlag, Berlin, 2008.
- Malik, Unternehmenspolitik und Corporate Governance, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2013.
- Schierenbeck, Wöhle, Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg Verlag, München, 2016.
- Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Franz Vahlen, München, 2020.

- Drucker, Die Kunst des Managements, Econ Verlag, München, 2000.
- Drucker, Alles über Management, Redline Wirtschaft, Heidelberg, 2007.
- Drucker, The Effective Executive, Verlag Franz Vahlen, München, 2014.
- Malik, Management, Das A und O des Handwerks, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2013.
- Malik, Führen, Leisten, Leben, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2019.
- Roth, Fühlen, Denken, Handeln, Suhrkamp Verlag, Frankfurt/Main, 2007.
- Sprenger, Mythos Motivation, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2014.
- Sprenger, Vertrauen führt, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2007.
- Freitag, Kommunikation im Projektmanagement, Springer-Gabler, Wiesbaden, 2016.
- Schulz von Thun, Miteinander Reden, Rowohlt Verlag, Reinbeck, 2019.
- Riemann, Grundformen der Angst, Reinhardt Verlag, München, 2019.
- Csikszentmihalyi, Flow im Beruf, Klett-Cotta Verlag, Stuttgart, 2012.

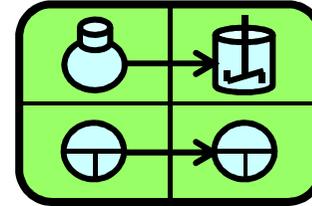
**Weiterführende Literatur zum Thema „FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie“.
Auswahl von Monografien und von Publikationen in Fachjournalen oder im Internet.**

- 5 -

- Horx, Das Zukunftsmanifest, Ullstein Taschenbuch Verlag, Berlin, 2002.
- Bürkle, Aktive Karrierestrategie, Springer Gabler, Wiesbaden, 2013.
- Hesse, Schrader, Das große Bewerbungshandbuch, Stark Verlag, München, 2015.
- Hesse, Schrader, 1X1 - Das erfolgreiche Vorstellungsgespräch, Stark Verlag, München, 2014.
- Püttjer, Schnierda, Trainingsmappe Vorstellungsgespräch, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2019.
- Püttjer, Schnierda, Das überzeugende Bewerbungsgespräch für Führungskräfte, Campus-Verlag, Frankfurt/M, 2019.
- Püttjer, Schnierda, Das große Bewerbungshandbuch, Campus-Verlag, Frankfurt/Main, 2019.
- Stärk, Erfolgreich im Vorstellungsgespräch und Jobinterview, GABAL, Offenbach, 2018.
- Hesse, Schrader, Die hundert häufigsten Fragen im Vorstellungsgespräch, Stark Verlag, München, 2013.
- Lüdemann, Lüdemann, Die 111 wichtigsten Fragen im Vorstellungsgespräch, Redline Wirtschaft, München, 2018.
- Rohrschneider, Lorenz, Müller-Thurau, Vorstellungsgespräche, Haufe, Freiburg und Planegg, 2018.
- Engst, Willmann, Professionelles Bewerben, Bibliografisches Institut, Berlin, 2019.

- Drewermann, Glauben in Freiheit oder Tiefenpsychologie und Dogmatik, Band 1, Walter-Verlag, Olten, 1994.
- Schuler, Psychologische Personalauswahl, Hogrefe Verlag, Göttingen, 2014.
- Kanning, Personalauswahl zwischen Anspruch und Wirklichkeit, Springer-Verlag, Berlin, 2015.
- Herrmann, Die Auswahl, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2016.
- Riedel, Agile Personalauswahl, Haufe Fachbuch, Freiburg, 2017.
- Autorenkollektiv „Diagnostik- und Testkuratorium“, Personalauswahl kompetent gestalten, Springer, Berlin, 2018.

FuE-Projektmanagement in der Chemieindustrie



Ende Vorlesungsmodul 02

Rainer Bürstinghaus