

# Integrative Beschichtungs- konzepte im Kontext der Digitalisierung

Nach welchen Konzepten werden zukünftig  
Beschichtungen entwickelt?

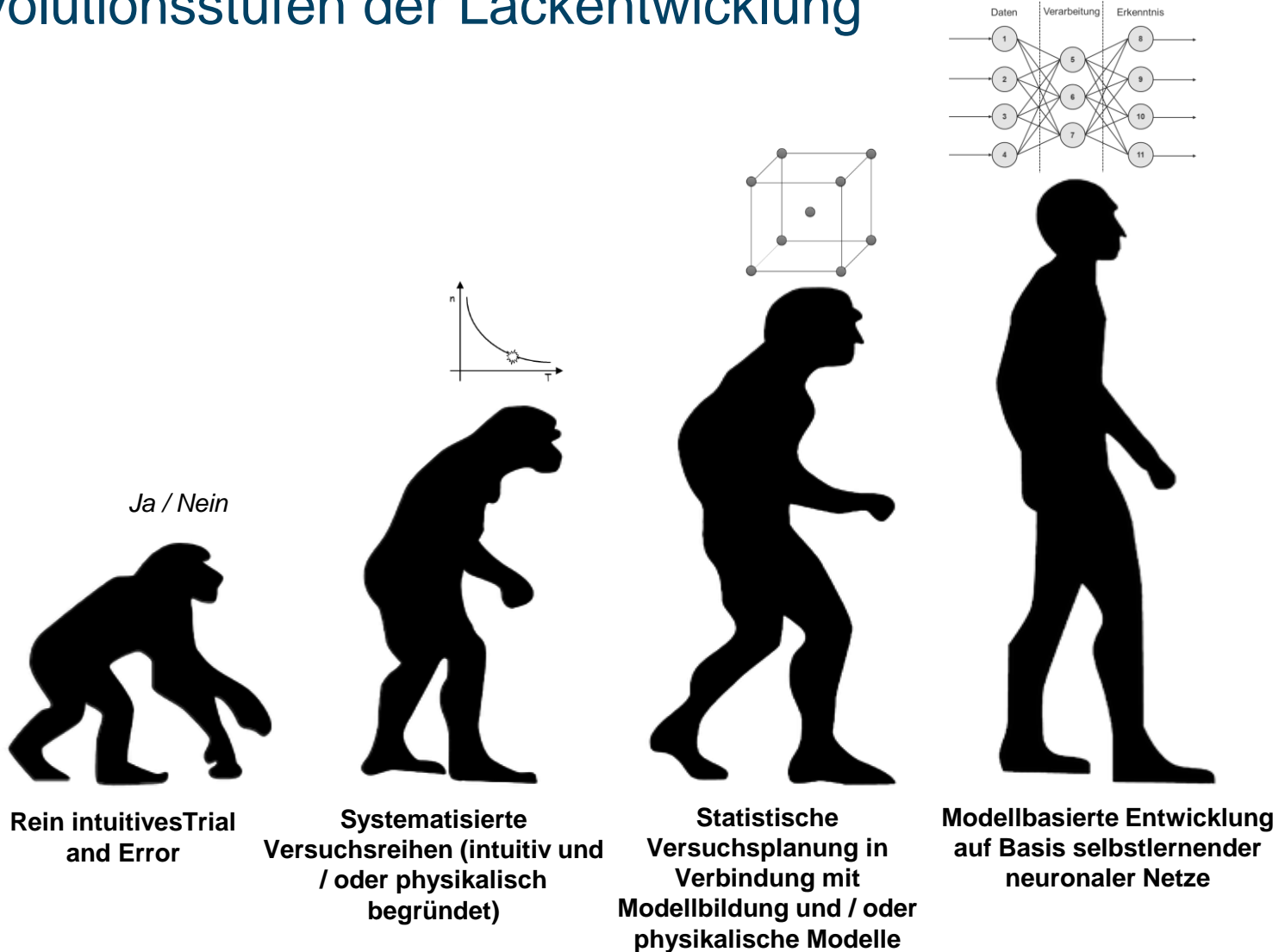
Welche Rolle spielt hierbei die Digitalisierung?

Lackentwicklung findet im Labor statt und  
nicht am Computer!!!



Stimmt das noch???

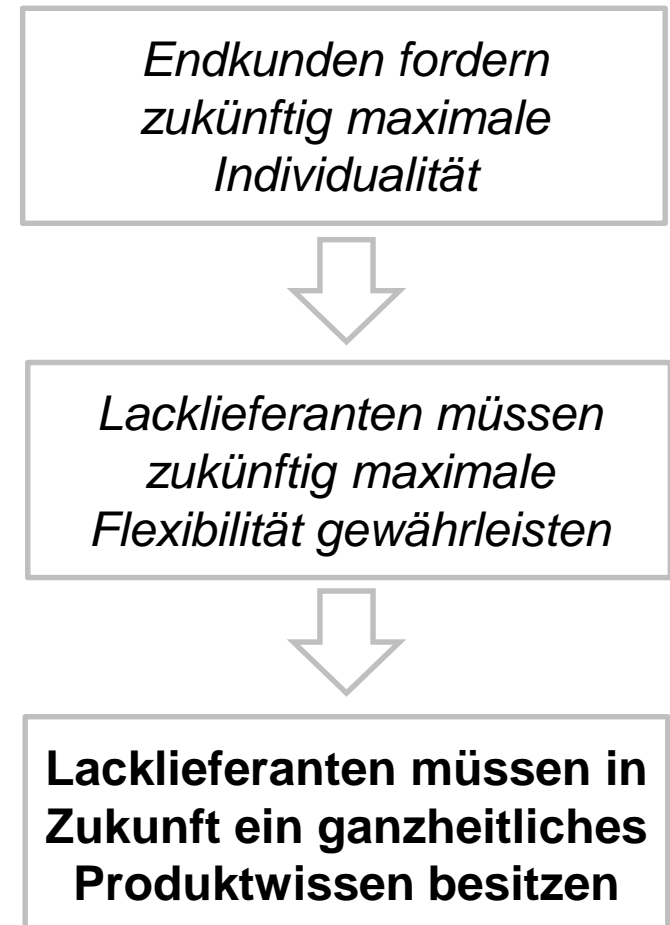
# Evolutionstufen der Lackentwicklung



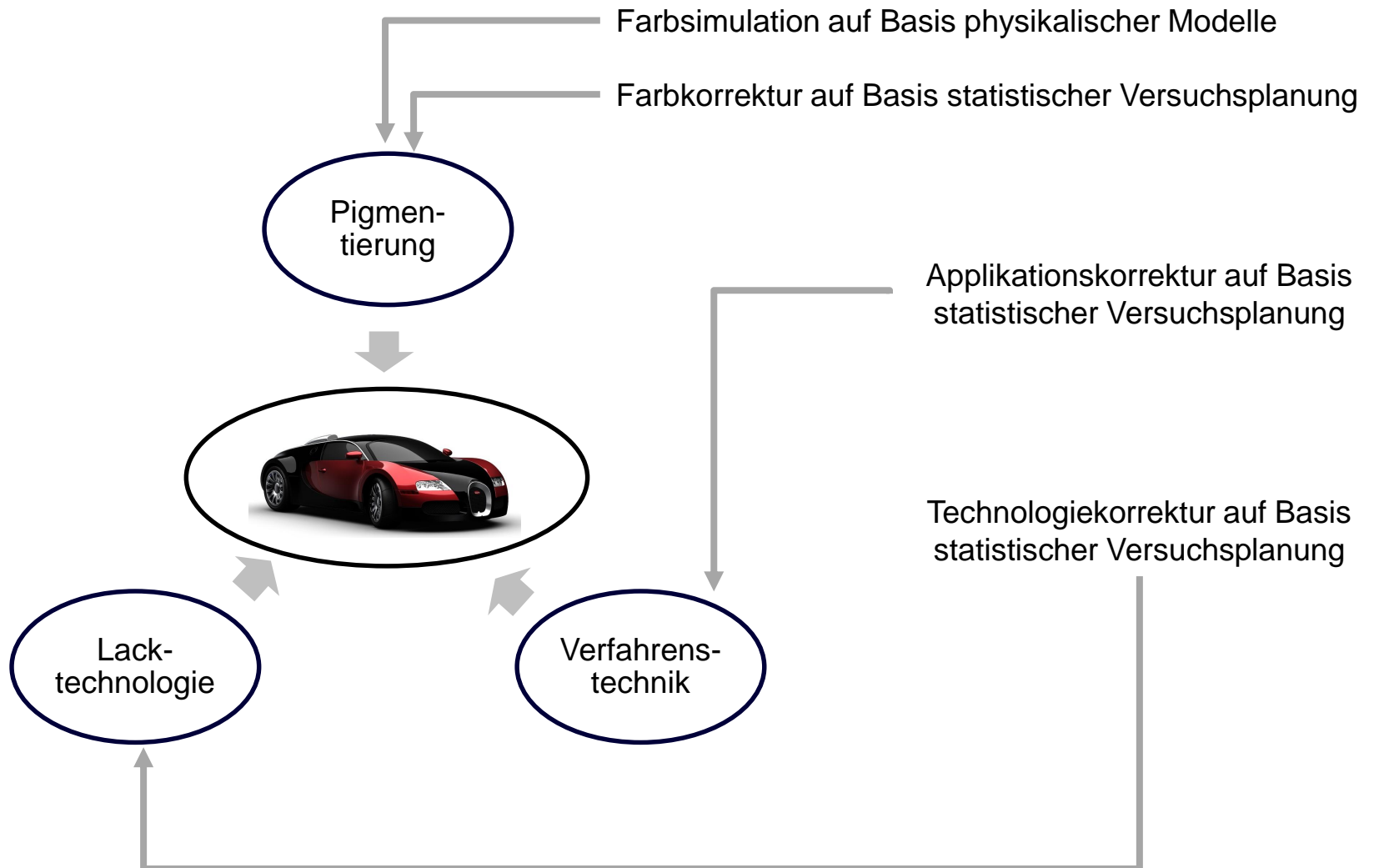
Was sind integrative  
Konzepte für  
Beschichtungen?

# Anforderungen an Lackhersteller in der Zukunft

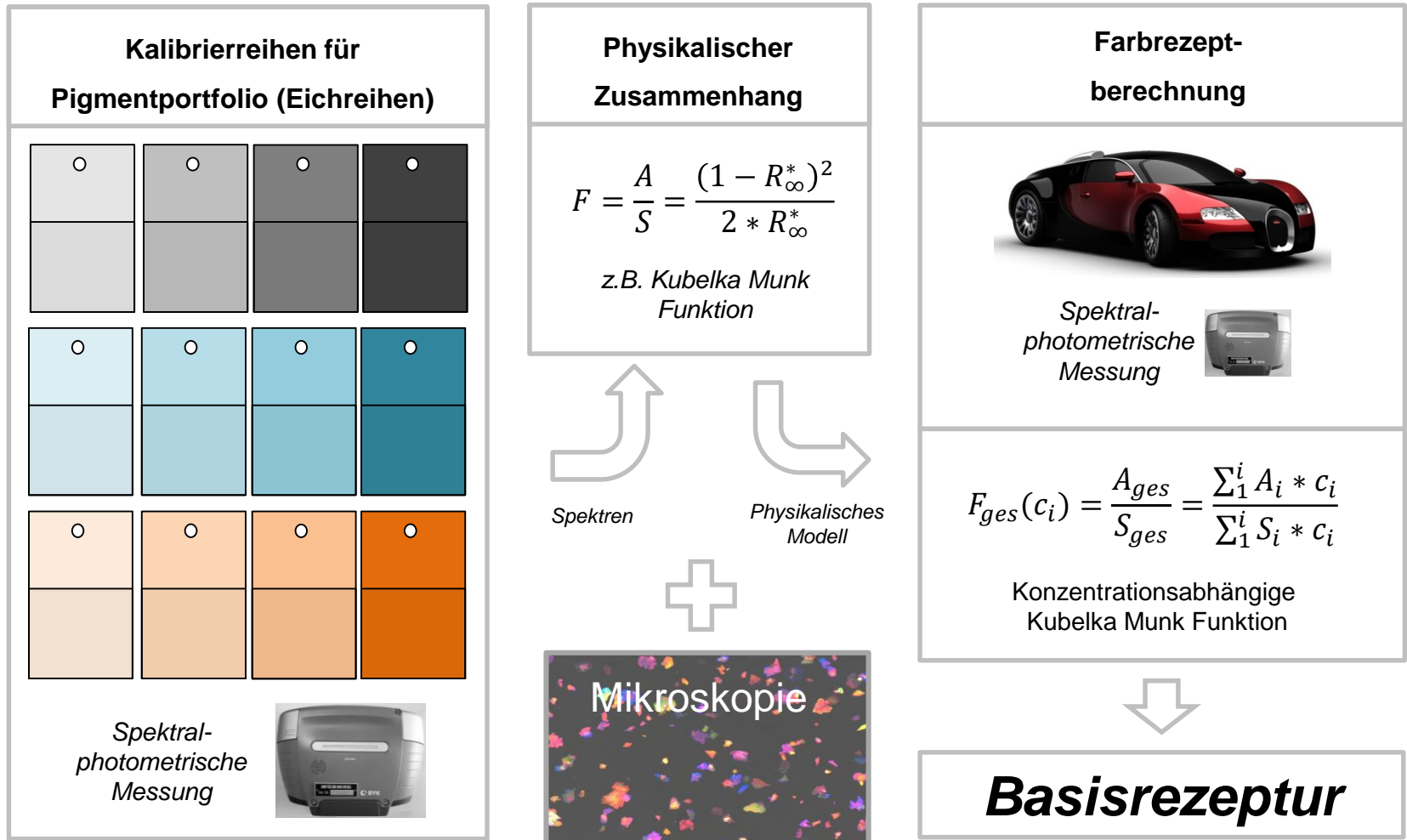
	<p><b>Wörwag Design Frontend</b> <i>Create your own Style</i></p>
	
<p>Bitte Wunschfarbe auswählen:</p>	<p><b>Nagellack Fr. Müller</b> <input type="button" value="v"/></p>
<p>Zugabe Lackmodul A: <input type="text"/></p>	
<p>Zugabe Lackmodul B: <input type="text"/></p>	



# Ganzheitliches Produktwissen am Beispiel Appearance



# Farbrezeptberechnung über physikalische Modelle



# Entwicklung auf Basis statistischer Versuchspläne

Versuchspunkte bekannter Konzentration  $c_{DOE}$

Mit bekannten Farbörtern  $F_{DOE}^Y$

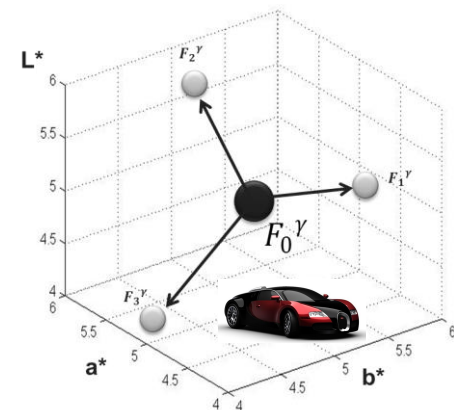
↓

Modellbildung durch Regressionsanalyse

DOE erfolgt über High-Troughput Roboter

## Farbkorrektur durch Tönvektoren

$$F^Y(\Delta c_n) = F_0^Y + FM^Y * \Delta c_n = \begin{pmatrix} L^{*;Y} \\ a^{*;Y} \\ b^{*;Y} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{dL^{*;Y}}{dc_1} & \dots & \frac{dL^{*;Y}}{dc_n} \\ \frac{da^{*;Y}}{dc_1} & \dots & \frac{da^{*;Y}}{dc_n} \\ \frac{db^{*;Y}}{dc_1} & \dots & \frac{db^{*;Y}}{dc_n} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \Delta c_1 \\ \vdots \\ \Delta c_n \end{pmatrix}$$





# Entwicklung auf Basis statistischer Versuchspläne

## Farboptimierung mit dem Wörwag Farbtonnavigator



Productauswahl: H46

Kalkulationsparameter: Produkt-Filter, Optimum berechnen, Manuelle Optimierung, Vorlagen Ausgangs-Position, Toenziel-Filter, Toenziel, Optimierungs-Gewichtung, Farb Gewichtung, Modulrechnung, Tönmodule

Visualisieren: Remission, Farbkreis, Wirkmatrix, Diagramm, Visualisierung, Dokumentation, Einstellungen

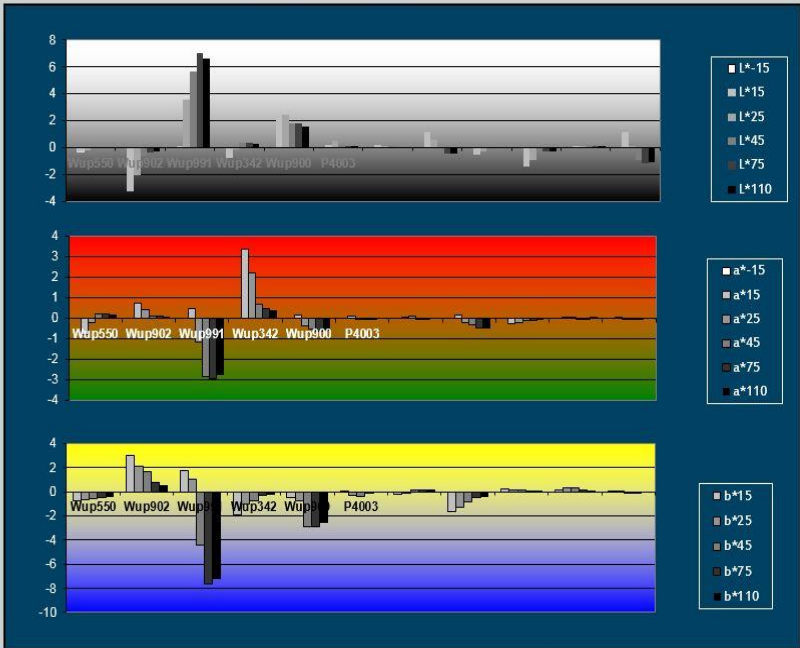
### Farbkorrektur für: Nagellack Fr. Müller

Importierte Ausgangsposition				Probe: 115132 .33692 .RM			
Geo.	dL*	da*	db*	dc*	dH*	dE	mDE
-15°							3,92
15°	-4,56	4,47	2,28	-2,86	4,13	6,78	
25°	-2,99	2,24	2,37	-2,63	1,92	4,42	
45°	-1,04	-0,44	2,58	-2,57	-0,52	2,82	
75°	-0,47	-1,42	0,70	-0,85	-1,34	1,65	
110°							

Berechnete Position				Probe: 115132 .33692 .RM			
Geo.	dL*	da*	db*	dc*	dH*	dE	mDE
-15°							3,92
15°	-4,56	4,47	2,28	-2,86	4,13	6,78	
25°	-2,99	2,24	2,37	-2,63	1,92	4,42	
45°	-1,04	-0,44	2,58	-2,57	-0,52	2,82	
75°	-0,47	-1,42	0,70	-0,85	-1,34	1,65	
110°							



### DOE050615 - Nagellack Fr. Müller

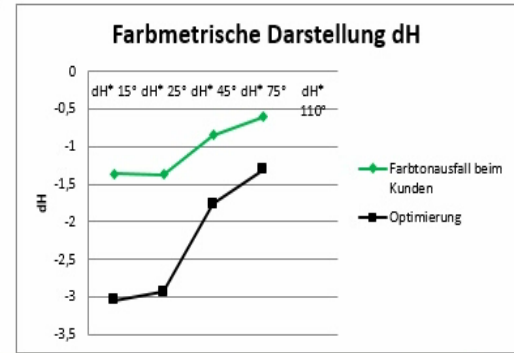
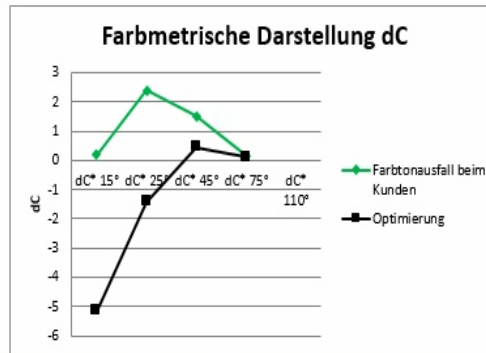
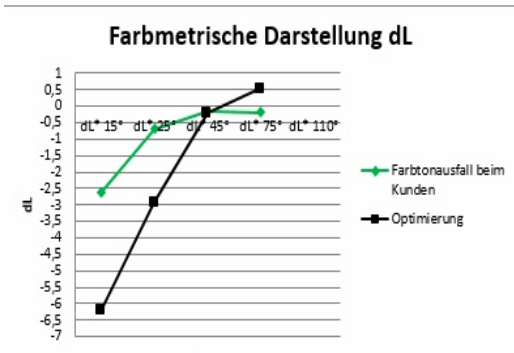


# Entwicklung auf Basis statistischer Versuchspläne

## Applikationsoptimierung



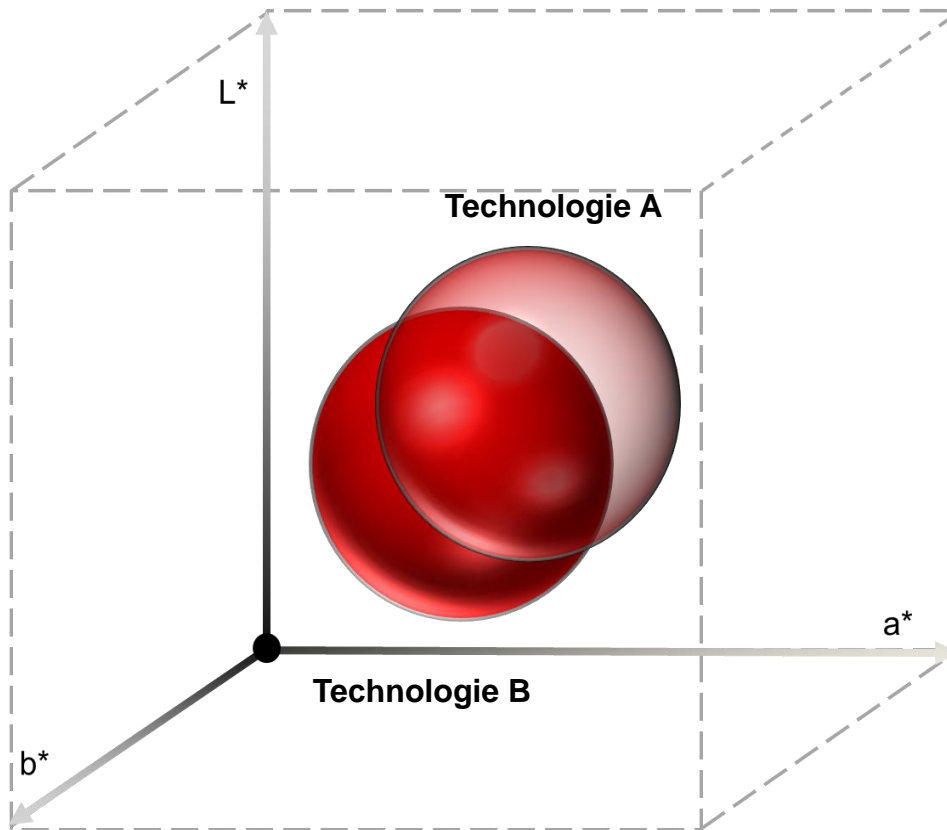
	Applikations- daten Kunde	Optimierung	Solver
Lackmenge 2.Auftrag	170	115,0	<input type="text"/>
Drehzahl 2.Auftrag	55000	40000	<input type="text"/>
Drehzahl 1.Auftrag	50000	40000	<input type="text"/>
Lackmenge 1.Auftrag	220	265,0	<input type="text"/>
Lenkluft 2.Auftrag	600	400	<input type="text"/>



	dL* 15°	dL* 25°	dL* 45°	dL* 75°	dL* 110°	dC* 15°	dC* 25°	dC* 45°	dC* 75°	dC* 110°	dH* 15°	dH* 25°	dH* 45°	dH* 75°	dH* 110°
Farbtonausfall beim Kunden	-2,64	-0,69	-0,15	-0,2		0,19	2,4	1,52	0,17		-1,36	-1,37	-0,85	-0,61	
Optimierung	-6,2	-2,9	-0,2	0,5		-5,2	-1,4	0,5	0,1		-3,0	-2,9	-1,8	-1,3	

## Entwicklung auf Basis statistischer Versuchspläne

Lacktechnologische Optimierung 



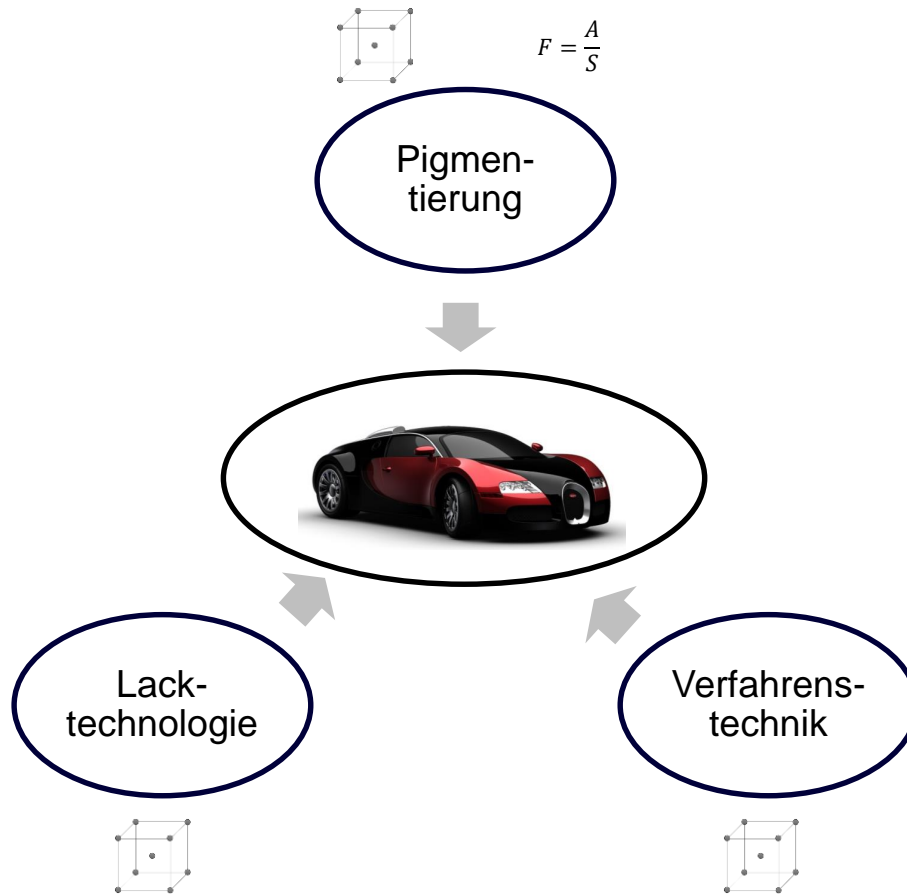
Prüfung lacktechnologischer Faktoren für spezifische Technologien

Analyse maximal darstellbarer Farbräume für die verschiedenen Lacktechnologien im Portfolio

Auswahl der richtigen Technologie und Berechnung des optimalen Parametersets



## Ganzheitliches Beschichtungskonzept im Kontext der digitalen Transformation



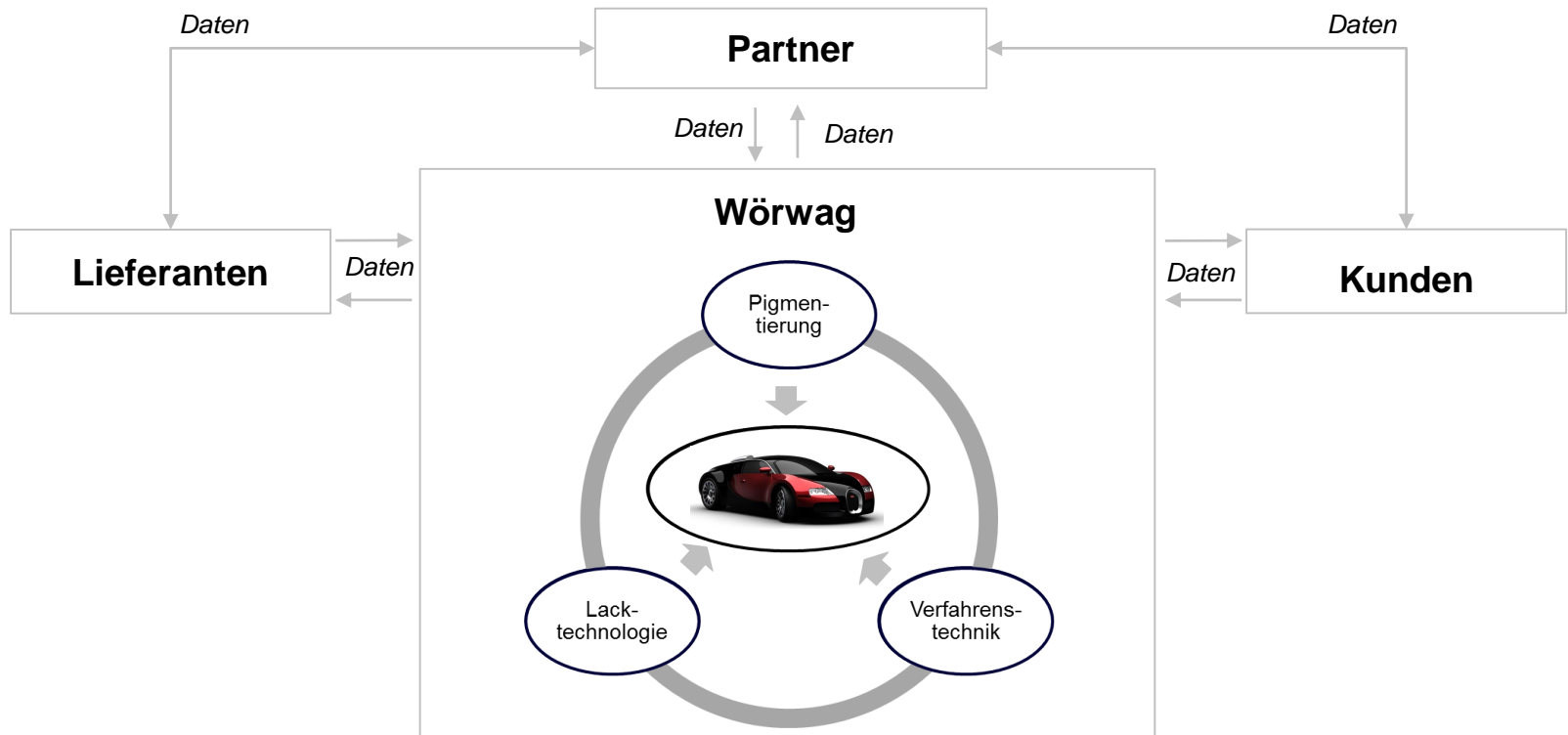
**Problem 1:** Heutige Modellbildung betrachtet immer nur eine Haupteinflussgröße

**Problem 2:** Jede Haupteinflussgröße muss aufwändig untersucht werden

**Problem 3:** Meist können Kundendaten nicht in ausreichender Form miteinbezogen werden

*Ganzheitliches modellbasiertes Produktwissen war bis jetzt nur sehr schwer aufzubauen*

## Ganzheitliches Beschichtungskonzept im Kontext der digitalen Transformation



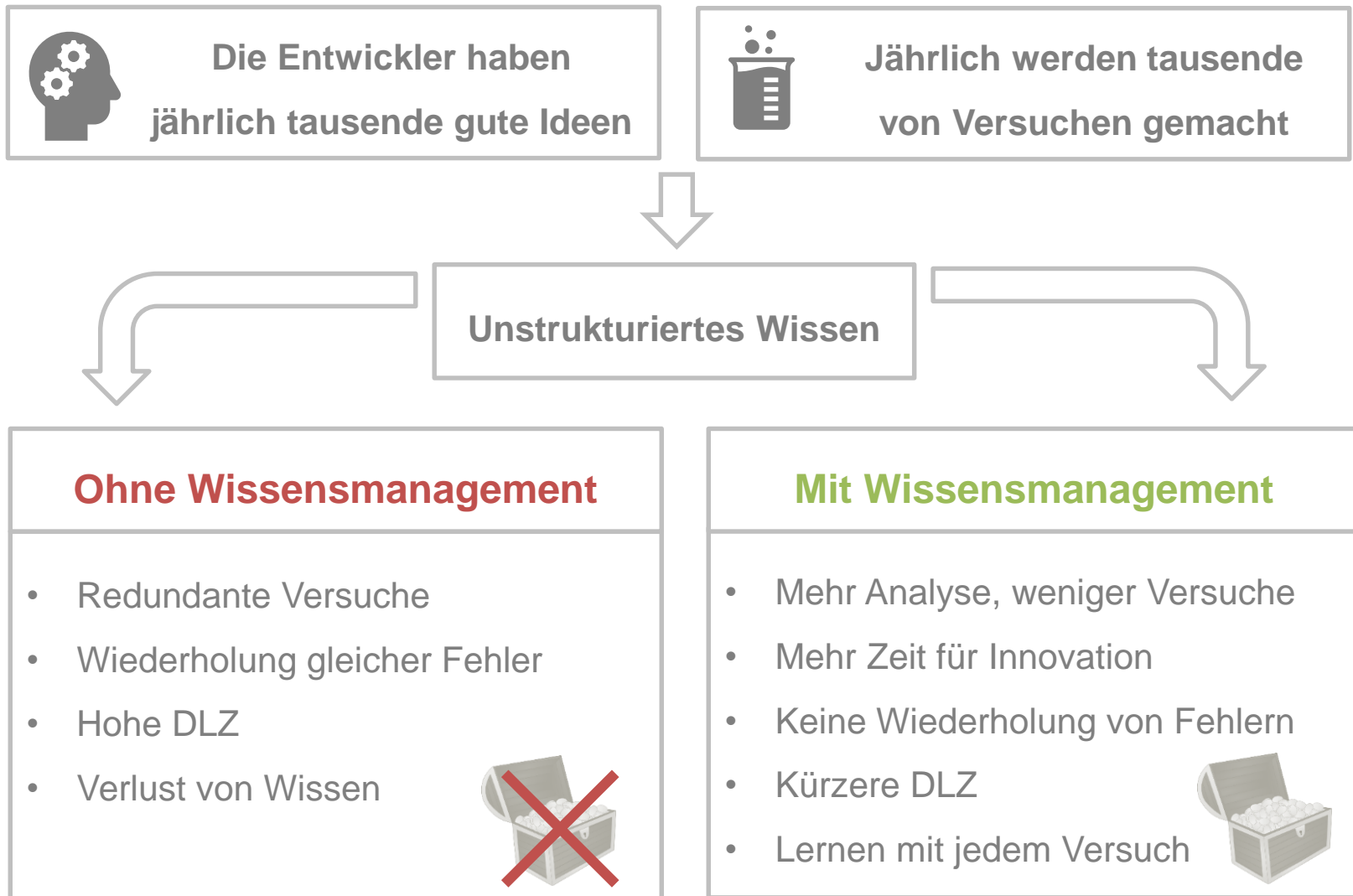
Digitalisierung kann hierfür die nötige Infrastruktur schaffen!

# Digitalisierung bei Wörwag

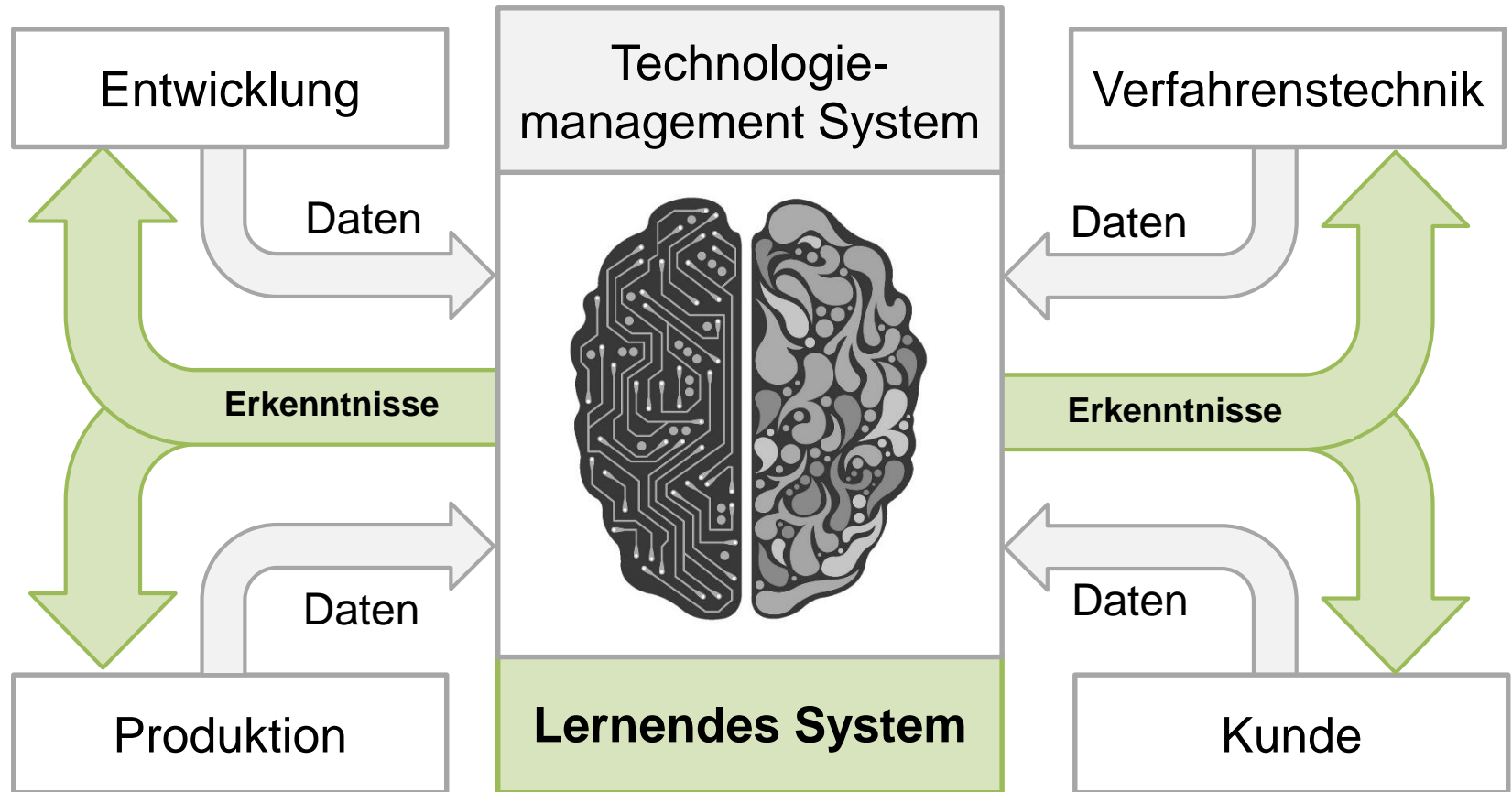
1. Wissen managen
2. Daten strukturieren
3. Daten analysieren
4. Erkenntnisse nutzen
5. DLZ reduzieren / Qualität verbessern

**Profitabler werden!**

# Warum muss Wissen gemanagt werden?

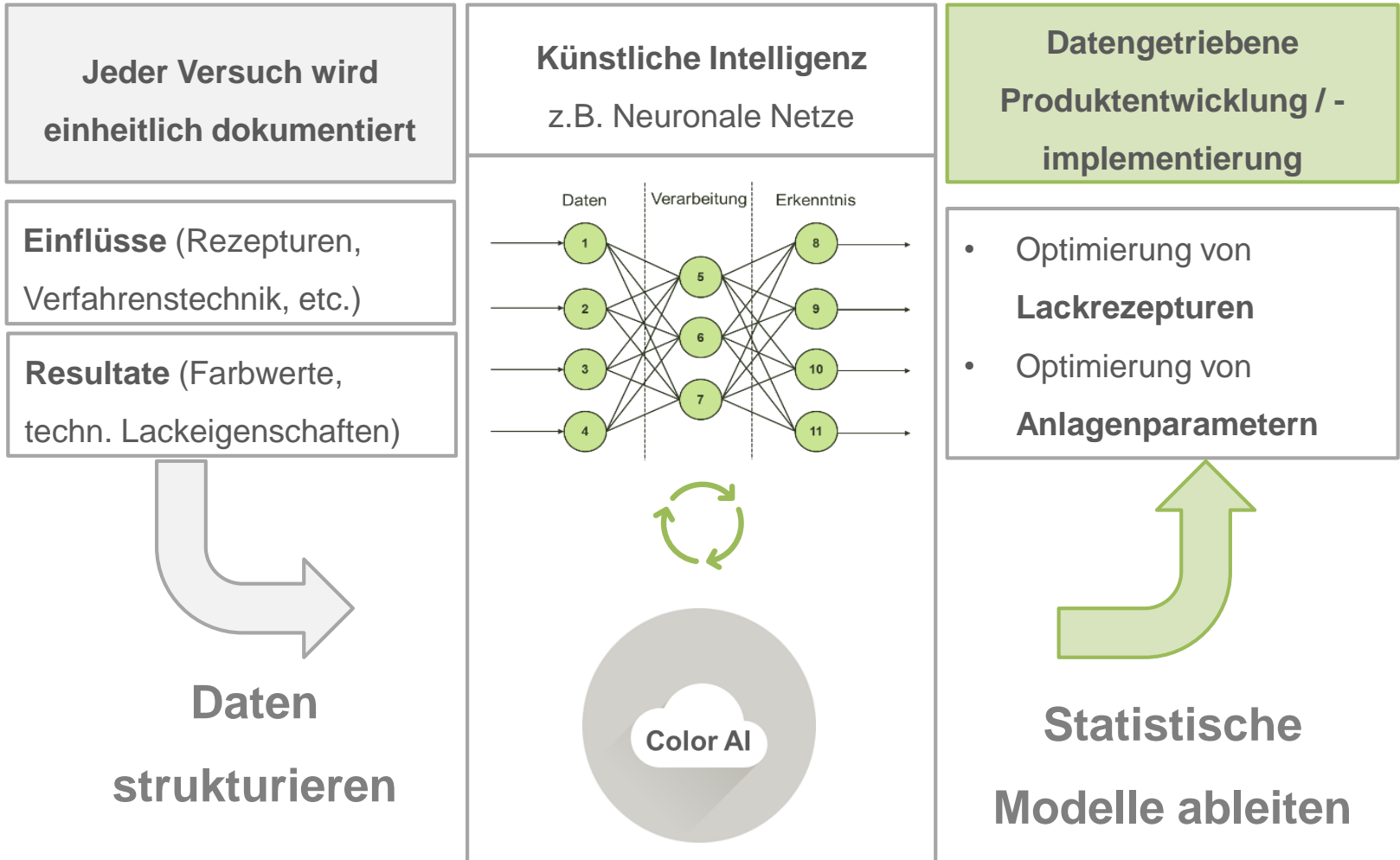


## Digitalisierung lacktechnischer Prozesse

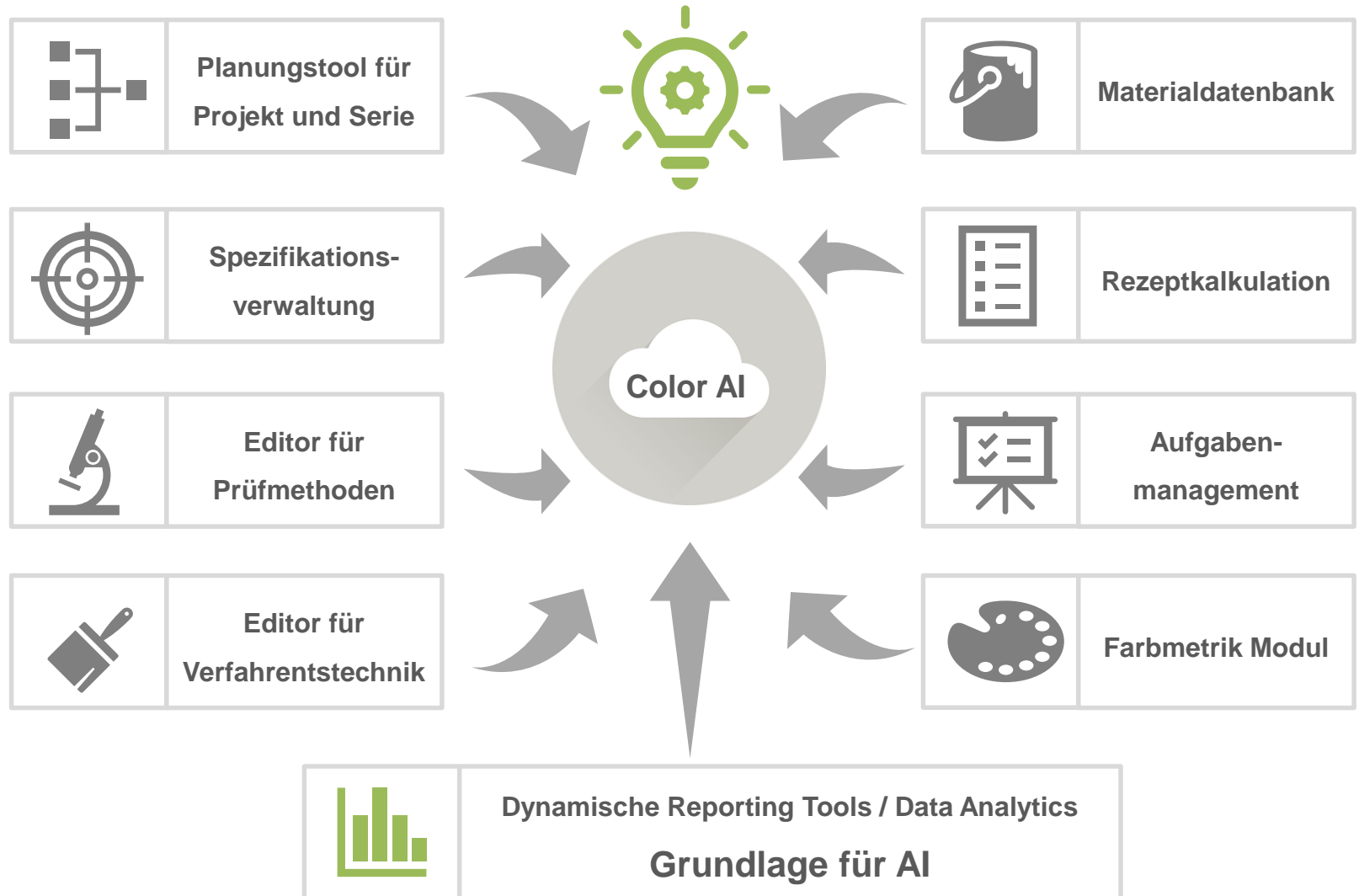




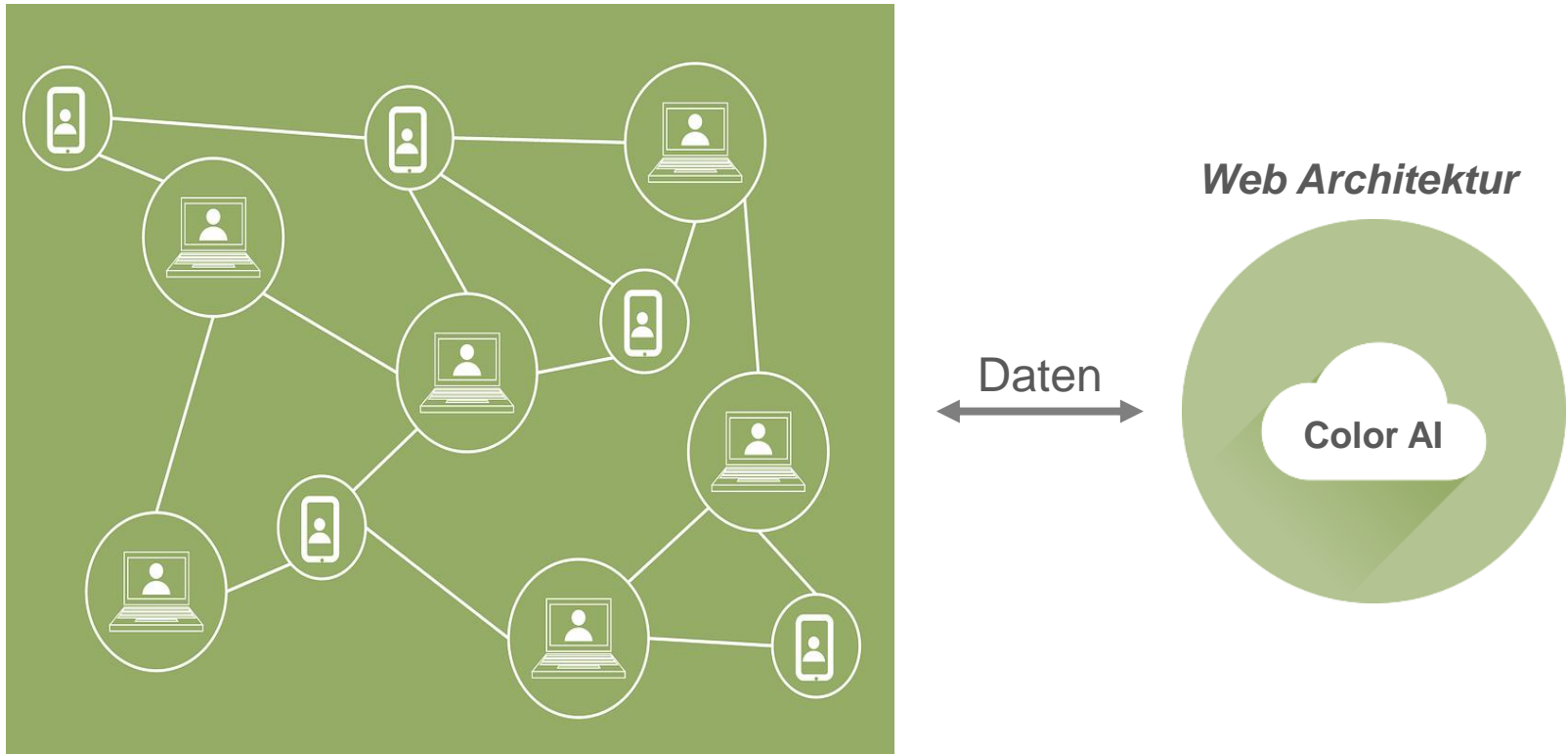
# Grundlage für künstliche Intelligenz



# Module der Wörwag Color AI Applikation

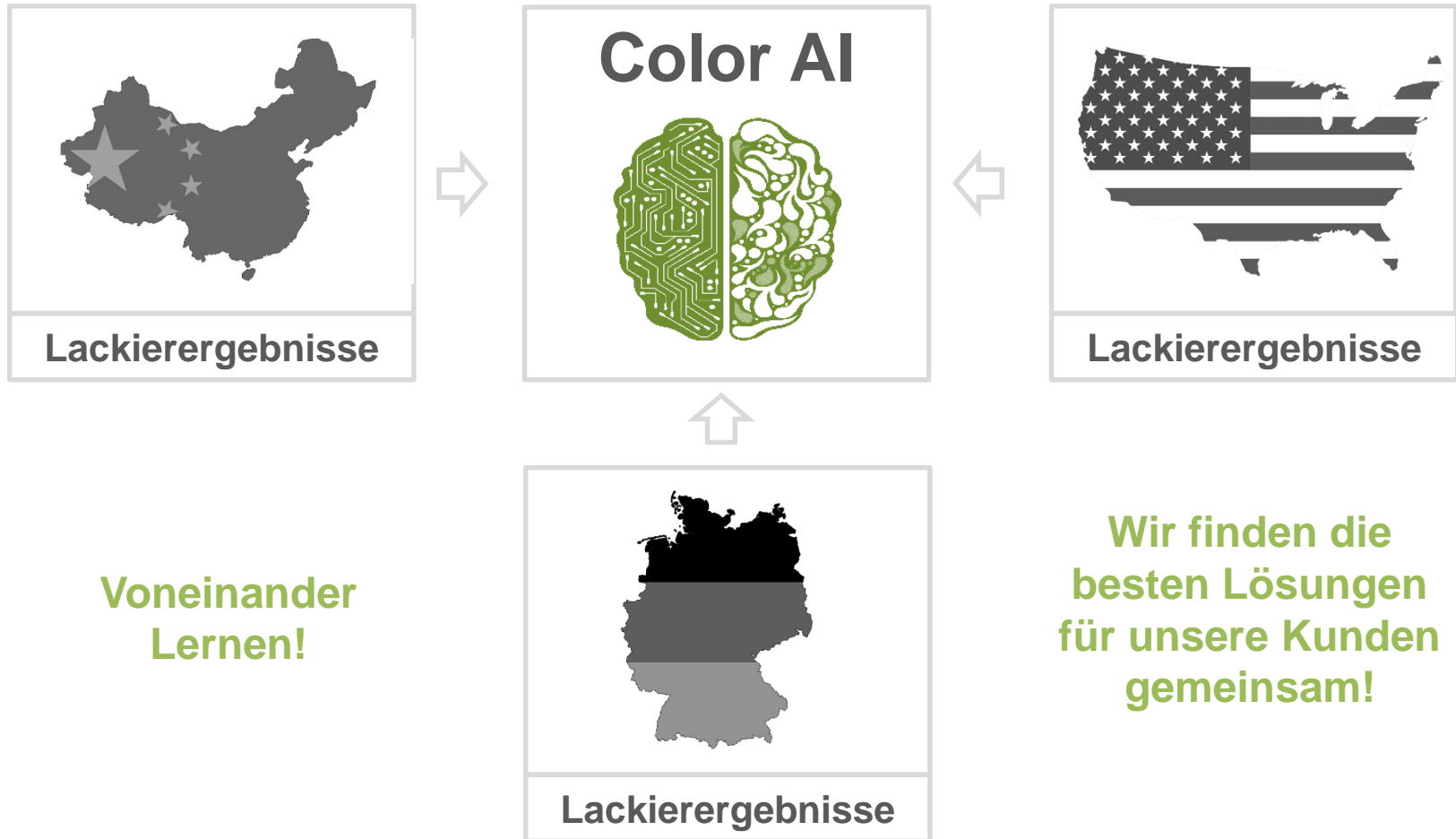


## Color AI vernetzt Systeme



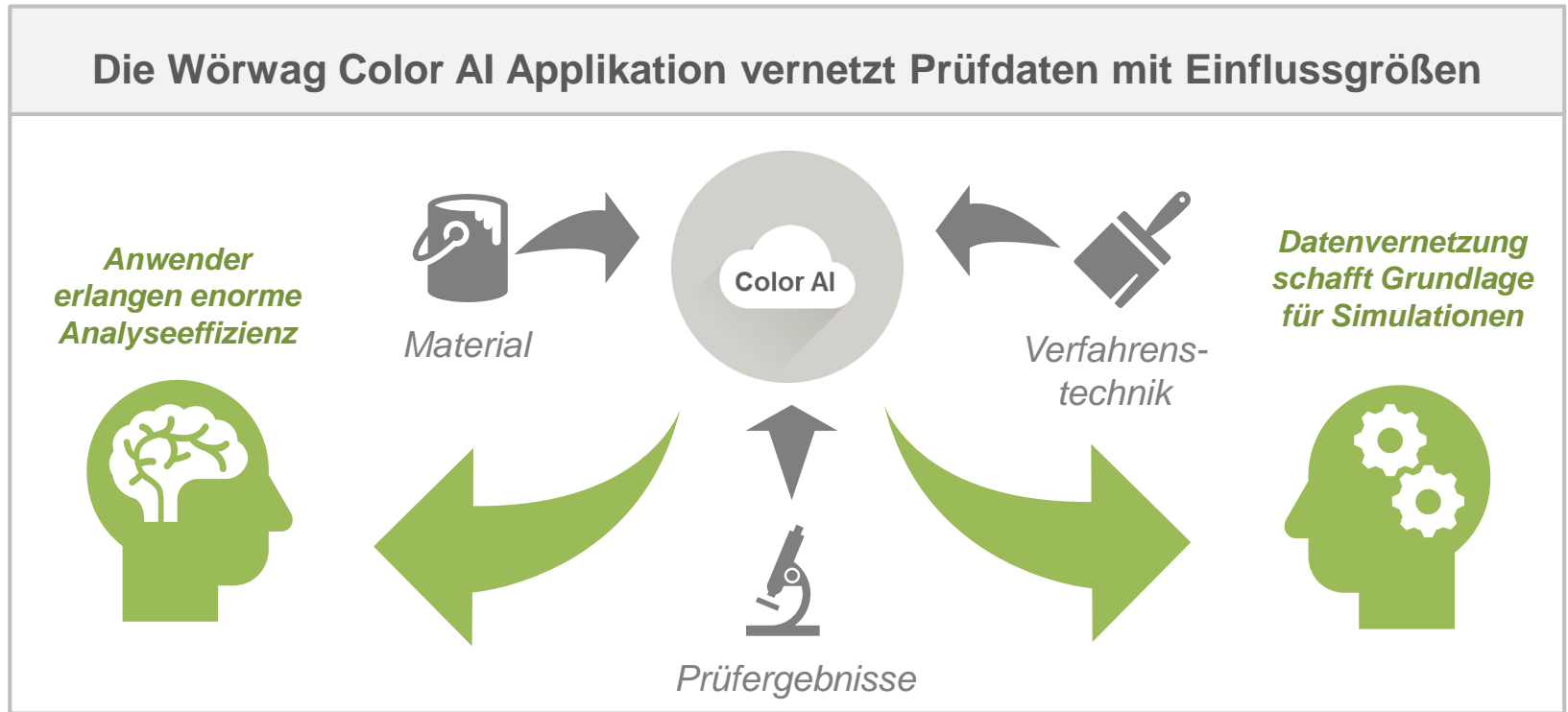
**Mit WW Color AI sind sämtliche farbmetrischen Daten unabhängig von Endgerät und Standort zugänglich. Dies erlaubt völlig neue Möglichkeiten der Kommunikation, Analyse und des Monitoring farbmetrischer Prozesse.**


# Globales Wissensmanagement mit WW Color AI



**Color AI erlaubt die Schaffung einer gemeinsamen DATENWELT !**

## Ganzheitliche Beschichtungskonzepte durch Datenstrukturierung



 **Ganzheitliche Beschichtungskonzepte werden durch Auswertung hochvernetzter, strukturierter Datensätze möglich!**

# Globale Optimierung von Lackieranlagen

