

Teilemanagement: Bedarf der Industrie - Anforderungen an die studentische Ausbildung

Dipl.-Ing. Michael Curschmann; Prof. Dr.-Ing. Erhard Leidich

TU Chemnitz, VDI

Dr.-Ing. habil. Werner Grahl

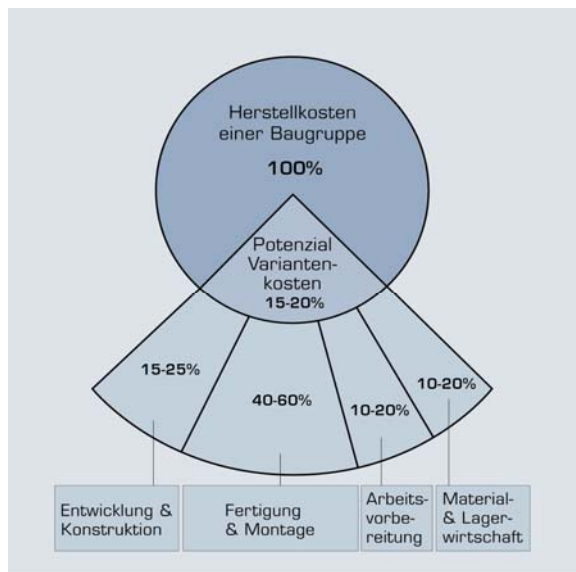
IB Dr. Grahl, VDI

Kurzfassung

Der Markt fordert eine immer größere Vielfalt an Produktvarianten. Mit Ausnahmen von Baukastenkonstruktionen erhöht ein Ansteigen der Variantenvielfalt das Komponentenspektrum und damit die Anzahl an zu verwaltenden Bauteilen. Ein konsequentes Management der in Produkten eingesetzten und einzusetzenden Bauteile ist somit für die Unternehmen strategisch notwendig, um insgesamt die Herstellkosten für die Produkte zu senken, d.h. um einerseits die Anzahl vorhandener Bauteile zu reduzieren und andererseits die Anzahl neu entstehender Bauteile zu begrenzen. Der Vortrag gibt einen Überblick über die aktuelle Situation in vielen Unternehmen und zeigt beispielhaft Lösungsstrategien auf. Weiterhin werden die Anforderungen bestimmt, die sich aus der vorgestellten Praxissituation für die Ingenieurausbildung ergeben und ein Lösungsansatz für die Lehre vorgestellt.

1. Motivation

Die fortschreitende Individualisierung der Produktanforderungen führt zur Ausweitung der Produktvarianz [1] und bei Beibehaltung der bisherigen Organisation der Produktentstehungsprozesse zwangsläufig zum Anwachsen des Teilestamms und der Produktentstehungskosten [2]. Um Einsparpotenziale in Höhe von 15%-20% der Herstellkosten einer Baugruppe („Potential Variantenkosten“ - Abb. 1) in Entwicklung&Konstruktion und in den Geschäftsprozessen, die häufig auf konstruktive Daten zurückgreifen – wie beispielsweise Arbeitsvorbereitung, Fertigung&Montage und Material&Lagerwirtschaft – zu erschließen, werden zunehmend die Produktentwicklungsprozesse so verändert, dass die Abhängigkeit von Varianz und Teilespektrum (Teilestamm) durchbrochen werden kann. Ziele sind die Varianz der Produkte nach außen zu erhalten bzw. zu erweitern, aber nach innen zu reduzieren, um damit das



Teilestammwachstum für zukünftige Projekte/Aufträge zu bremsen. Insgesamt soll das Wiederverwenden von Komponenten/Lösungen gegenüber dem Neukonstruieren stärker als bisher unterstützt werden.

Abb. 1: Beeinflussbares Potenzial bei den Herstellkosten einer Baugruppe [3]

2. Handlungsbedarf

Die Durchdringung der Geschäftsprozesse mit CAD-, ERP- und/oder PDM-Technologien und die Verfügbarkeit entsprechender universeller Softwarewerkzeuge ermöglichen heute digitale Bestandsanalysen (z.B.: Clusteranalyse mit Datawarehousesystemen) mit relativ geringem Aufwand. Diese effizienten Möglichkeiten zur quantitativen Bewertung von Teilestämmen verbunden mit einer Analyse der Teilprozesse und Schnittstellen der Produktentwicklungsprozesse gestatten es, die Teilemanagementmaßnahmen – von der Reduzierung des Teilestammes und des Teilestammwachstums bis zur physischen Umsetzung am Arbeitsplatz des Nutzers – anforderungsgerechter zu konzipieren und in den Kosten-Nutzen-Relationen mit erhöhter Sicherheit zu planen.

Durch Teilemanagement können in relativ kurzer Zeit erhebliche Kosten- und Zeiteinsparungen erwirtschaftet werden, zumal die typischen Schwachstellen in den Prozessen und im Teilestamm allgemein bekannt sind:

- Die Bezeichnungen der Artikel im Teilestamm sind häufig unvollständig und/oder fehlerhaft. Die Strukturierung der Teileklassen verwischt immer stärker. Die Übersicht über den Teilestamm (Fertigungsteile, Werksnormteile, Kaufteile und Normteile) und die Nachnutzungsmöglichkeiten von Teilen aus vorangegangenen Projekten werden immer stärker beeinträchtigt.
- Die Festlegungen zu Vorzugslieferanten und Auswahlreihen sind zwischen den Geschäftsbereichen nur teilweise abgestimmt, am Arbeitsplatz des Ingenieurs oft nicht bekannt und werden somit im Tagesgeschäft zu selten umgesetzt.

- Die Informationen zu Teilen und Teilearten sind auf verschiedene Standorte, Medien und Systeme verteilt. Die Beschaffung von Informationen zu neuen Teilen ist zeitaufwendig und im Sinne einer Vereinheitlichung wenig systematisch.
 - Die Aktualität der Teile im Teilestamm ist nur bedingt gesichert. Damit wachsen Fehlerrisiko und Aufwand zur Fehlerbeseitigung.
 - In der Konstruktion wird zu schnell neu konstruiert, weil der Suchaufwand im Teilestamm zu hoch ist, die Suchwerkzeuge nicht anwenderfreundlich sind oder das Suchergebnis nicht ausreichend ist.
 - Bei Fertigungsteilen setzt das betriebliche Normen (Baureihen und Musterteile) zu spät ein, so dass neue Teile außerhalb der Werksnormen angelegt werden.
 - In der Montage steigen mit Zunahme der Anzahl ähnlicher Teile die Verwechslungsgefahr und das Risiko von Fehlverbauungen (Produkthaftung) weiter an.
 - Im Einkauf wächst ständig die Zahl der Bestellungen mit kleinen Stückzahlen.
- Das weitere Anwachsen von Varianz und Größe des Teilestammes verstärkt diese betriebswirtschaftlichen Negativwirkungen.

3. Lösungsstrategie

Teilemanagement ist eine bereichsübergreifende Aufgabenstellung [4], welche die Zusammenarbeit von Vertretern aller Geschäftsbereiche und eine neue Qualität in der Integration der IT-Systeme erfordert (Abb. 2).

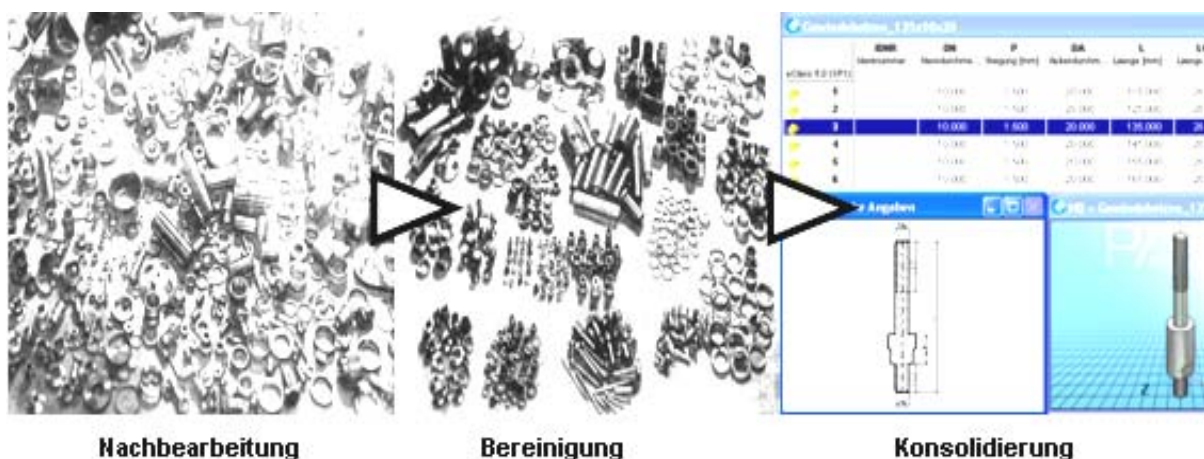


Abb. 2: Strategie des Teilemanagements

Unterschiedliche Produktspektren, Fertigungstypen und Organisationsformen bedingen differenzierte Vorgehensweisen beim Teilemanagement. Generell ist zwischen Konzepten zum Bereinigen und Konsolidieren [5] zu unterscheiden. Die darüber hin-

aus gehende Typisierung in Teilmaßnahmen (Abb. 3 und Abb. 4) vereinfacht das Bilden von Ketten aus spezifischen aufgabenbezogenen Einzelmaßnahmen.

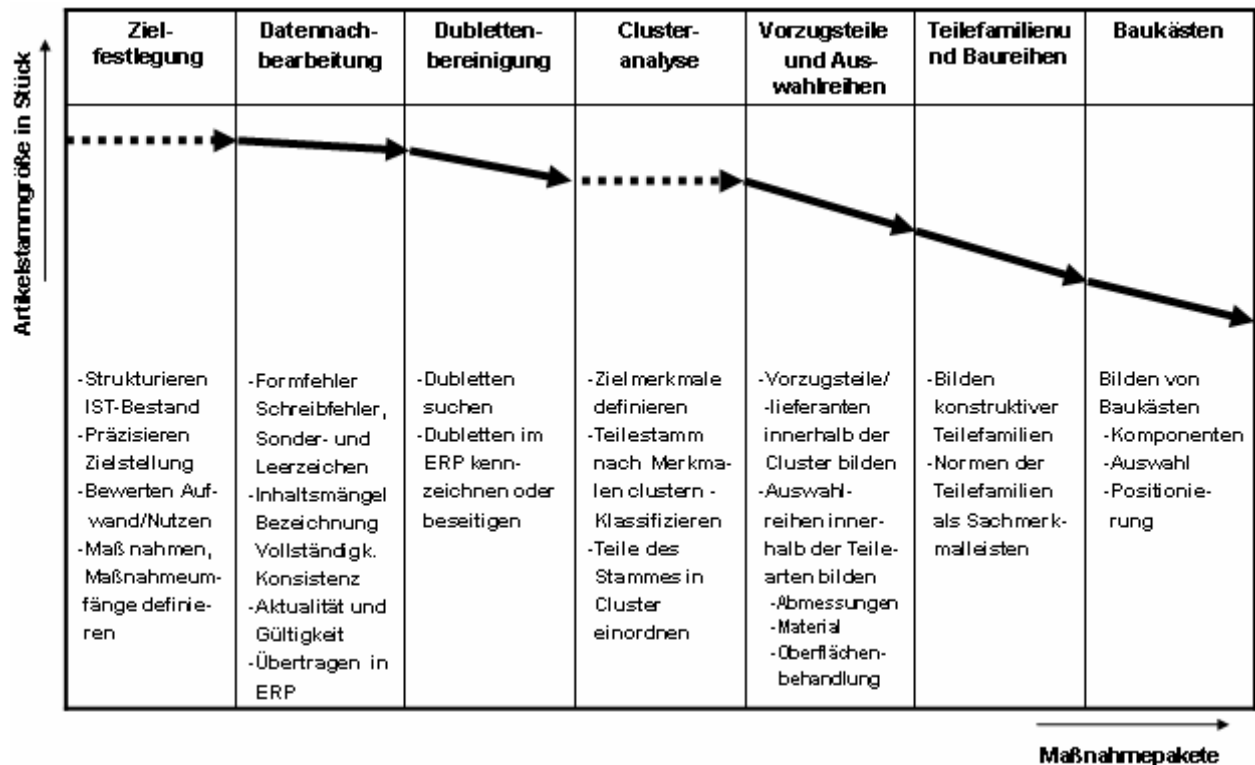


Abb. 3: Maßnahmenübersicht zur Teilstammbereinigung

Das Bereinigen (Abb. 3) beinhaltet:

- das Strukturieren des Teilestammes in transparente Artikelgruppen
- bei Kauf- und Normteilen das Bilden von Vorzugsteilen und von Auswahlreihen sowie das Ersetzen von Artikeln durch solche aus Vorzugs- oder Auswahlreihen
- bei Fertigungsteilen das Erarbeiten konstruktiver Teilfamilien, das Vereinheitlichen von Gestaltzonen, das Typisieren von Konfigurationsprozessen für Baugruppen und das Normen in Form von Sachmerkmaleistenkonzepten und Konfiguratoren
- das reproduzierbare Gestalten einheitlicher Benennungen.

Das Konsolidieren (Abb. 4) beinhaltet das Integrieren der in den Geschäftsprozessen genutzten Systeme (ERP, PDM, CAD) durch eine Linkdatenbank und das arbeitsplatzbezogene Umsetzen der konzeptionellen Lösungen in Softwarelösungen. Kauf- und Normteilkataloge sind als einheitliche Modelle bereit zu stellen (einschließlich externer Revisionierung), die Auswahlreihen zu visualisieren, Sachmerkmaleisten für Fertigungsteile zu modellieren und zu visualisieren, sowie für alle Teilearten digitale Hilfen zum Klassifizieren, Identifizieren, Suchen und Vergleichen einzuführen.

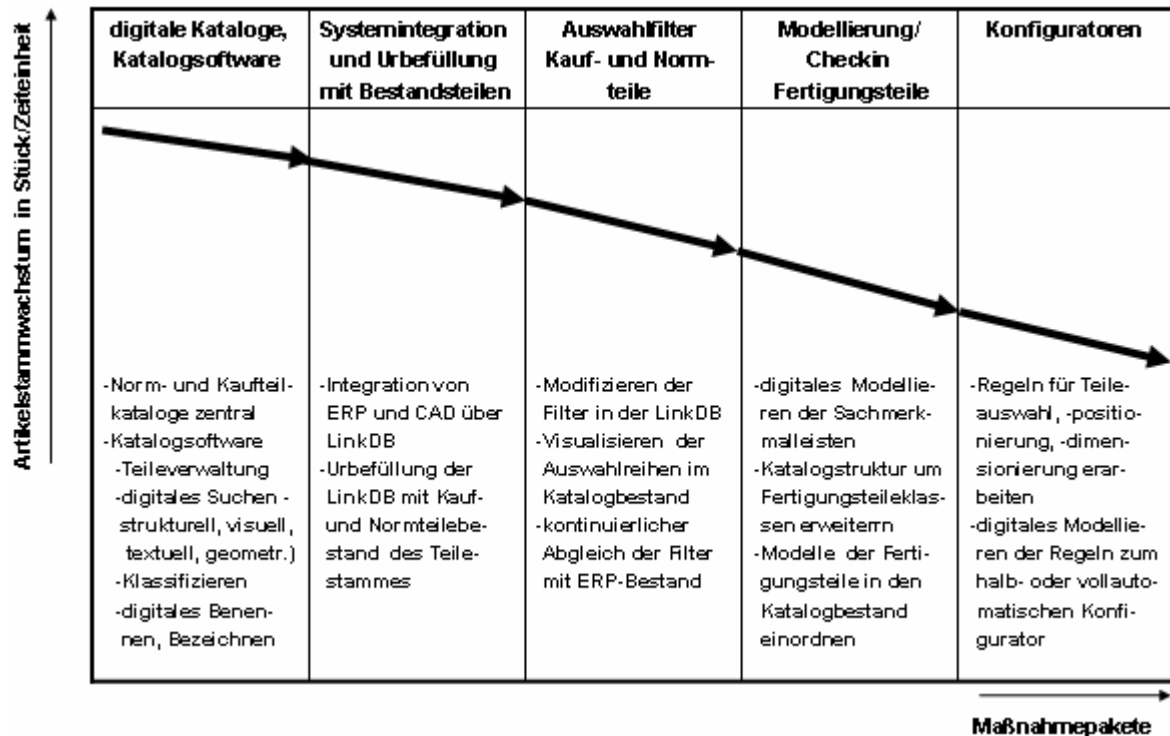


Abb. 4: Maßnahmenübersicht zur Teilstammkonsolidierung

4. Fallbeispiel - Kauf- und Normteilereduzierung

Gegenstand des Fallbeispiels ist die Veranschaulichung der Abläufe und Prozesse bei einer Maßnahme zur Reduzierung des Kauf- und Normteilespektrums im Sinne der Definition von Vorzugsteilen und Auswahlreihen für zukünftige Produkte.

Projektbeschreibung:



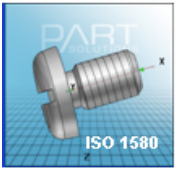
Ziel: Kauf- und Normteilereduzierung (Bestand und Wachstum) als Bereinigungsmaßnahmen (ohne Konsolidierung).

Ausgangssituation: ERP und CAD sind integriert, Basisbereinigung durchgeführt, bisher ermittelte Vorzugsteile sind in schon in Filtern definiert.

Bearbeiterteam: Konstruktion, Einkauf, Montage, IT. Clustermerkmale und Clusterauswertung erfolgen als Zwischentappen im Bearbeiterteam.

Projektzeitraum: 12 Monate mit klassenweiser Umsetzung.

Maßnahmen: Bereinigen des Teilstammes durch fünf Teilmaßnahmen in zeitlicher Folge (siehe Abb. 3): - Zielfestlegung - Datennachbearbeitung - Dublettenbereinigung - Clusteranalyse - Erarbeiten von Vorzugsteilen und Auswahlreihen als Entscheidungsvorlage für das Projektteam. Projektablauf und Ergebnisfortschritt sind nachfolgend tabellarisch dokumentiert.

Teilmaßnahme/ Ergebnis	Maßnahmeinhalt/Arbeitsergebnis																																																																																																								
Zielfestlegung Lasten- und Pflichtenheft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Service und Kundenbetreuung <ul style="list-style-type: none"> - Ein Artikelschlüssel für Verschleißteilwechsel und Reparatur ▪ Einkaufs <ul style="list-style-type: none"> - Halbierung der Anzahl verschiedener Normteile - Optimierung des Beschaffungspreises - Erhöhung des Lagerumschlages ▪ Montage <ul style="list-style-type: none"> - Halbierung der Anzahl verschiedener Normteile - Reduzierung der Fehler- und Verwechslungsmöglichkeiten - Reduzierung der Anzahl der erforderlichen Werkzeuge ▪ Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung des Such- und Beschaffungsaufwands für CAD-Daten - Reduzierung Einführungsaufwand 																																																																																																								
Datennach- bearbeitung 37% Datensätze nachbearbeitet	Bereinigung der Artikelstammdaten (Vollständigkeit, Konsistenz, Schreibfehler, freie Namensvergaben, Leer- u. Sonderzeichen)																																																																																																								
Dubletten- bereinigung 1,7% Artikel als Dubletten erkannt	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">27910</td> <td style="width: 55%;">ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 3,2 - FDST VERZ.</td> <td style="width: 30%;">A3,2-FDST</td> </tr> <tr> <td>751409</td> <td>ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 3,2 - FDST VERZ.</td> <td>A3,2-FST VERZINKT</td> </tr> <tr> <td>751414</td> <td>ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 5,3 - FDST VERZ.</td> <td>A5,2-FST VERZINKT</td> </tr> <tr> <td>27944</td> <td>ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 5,3 - FDST VERZ.</td> <td>A5,3-FDST-A2G</td> </tr> </table>	27910	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 3,2 - FDST VERZ.	A3,2-FDST	751409	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 3,2 - FDST VERZ.	A3,2-FST VERZINKT	751414	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 5,3 - FDST VERZ.	A5,2-FST VERZINKT	27944	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 5,3 - FDST VERZ.	A5,3-FDST-A2G																																																																																												
27910	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 3,2 - FDST VERZ.	A3,2-FDST																																																																																																							
751409	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 3,2 - FDST VERZ.	A3,2-FST VERZINKT																																																																																																							
751414	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 5,3 - FDST VERZ.	A5,2-FST VERZINKT																																																																																																							
27944	ZAHNSCHEIBE DIN6797-A 5,3 - FDST VERZ.	A5,3-FDST-A2G																																																																																																							
Cluster- analyse Merkmalcluster mit Artikelzuord- nung	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%; border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Schraube (569)</p> <ul style="list-style-type: none"> Bedingungen Zuweisungen Augenschraube (1) Blechschaube (2) Flachkopfblechschaube (4) Flachkopfschraube (29) <ul style="list-style-type: none"> Bedingungen Zuweisungen DIN 921 (1) ISO 1580 (13) ISO 7045 (15) </div> <div style="width: 70%; border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>Artikelnummer</th> <th>ISO 1580</th> <th>SCHRAUBE ISO1580-M3X10-ST-5.8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>139054</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M3X10-ST-5.8</td></tr> <tr><td>353270</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M4X10-A2-70</td></tr> <tr><td>18910</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M4X10-ST-4.8</td></tr> <tr><td>353271</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M4X12-A2-70</td></tr> <tr><td>18953</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M4X12-ST-4.8</td></tr> <tr><td>18821</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M4X6-ST-4.8</td></tr> <tr><td>18872</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M4X8-ST-4.8</td></tr> <tr><td>19089</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M5X10-ST-4.8</td></tr> <tr><td>364176</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M2,5x6-A2-70</td></tr> <tr><td>62618</td><td>ISO1580</td><td>SCHRAUBE ISO1580-M3X16-ST-4.8</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	Artikelnummer	ISO 1580	SCHRAUBE ISO1580-M3X10-ST-5.8	139054	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M3X10-ST-5.8	353270	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X10-A2-70	18910	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X10-ST-4.8	353271	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X12-A2-70	18953	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X12-ST-4.8	18821	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X6-ST-4.8	18872	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X8-ST-4.8	19089	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M5X10-ST-4.8	364176	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M2,5x6-A2-70	62618	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M3X16-ST-4.8																																																																							
Artikelnummer	ISO 1580	SCHRAUBE ISO1580-M3X10-ST-5.8																																																																																																							
139054	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M3X10-ST-5.8																																																																																																							
353270	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X10-A2-70																																																																																																							
18910	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X10-ST-4.8																																																																																																							
353271	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X12-A2-70																																																																																																							
18953	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X12-ST-4.8																																																																																																							
18821	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X6-ST-4.8																																																																																																							
18872	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M4X8-ST-4.8																																																																																																							
19089	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M5X10-ST-4.8																																																																																																							
364176	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M2,5x6-A2-70																																																																																																							
62618	ISO1580	SCHRAUBE ISO1580-M3X16-ST-4.8																																																																																																							
Vorzugsteile/ Auswahlreihen <ul style="list-style-type: none"> • Ersetzungsalternativen als Entscheidungsvorlagen • Verteilungsmatrizen als Entscheidungsvorlage • Bildung Auswahlreihe (16 Artikel von 29) 	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%; padding-right: 10px;"> <p>Teilebestand</p>  <p>DIN 921</p> <p>Ersetzen durch ISO 7045 ohne Ausnahme</p>  <p>ISO 7045</p> <p>Vorzugsteil</p>  <p>ISO 1580</p> <p>Ersetzen durch ISO 7045 ohne Ausnahme</p> </div> <div style="width: 70%;"> <p>Bewertung</p> <p>Lösungsvorschlag für Teilfilter ISO 7045</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Länge</th> <th colspan="6">Nenndurchmesser</th> </tr> <tr> <th>M2,5</th> <th>M3</th> <th>M3,5</th> <th>M4</th> <th>M5</th> <th>M6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>A,A</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>B</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>A,B</td><td>A</td><td></td><td>A,B</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td>B</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>B</td><td>A</td><td>A,B,B</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td>A,A,A,B,B</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td>B</td><td>A,B</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td>A</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td colspan="6">Erläuterung</td></tr> <tr><td>25</td><td colspan="6">A: ISO 7045</td></tr> <tr><td>30</td><td colspan="6">B: ISO 1580</td></tr> <tr><td>32</td><td colspan="6">C: DIN 921</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	Länge	Nenndurchmesser						M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6	3	A						4		A,A					5		B	A				6	A,B	A		A,B			8				B			10		B	A	A,B,B	B	C	12				A,A,A,B,B			16		B	A,B				18			A				20	Erläuterung						25	A: ISO 7045						30	B: ISO 1580						32	C: DIN 921					
Länge	Nenndurchmesser																																																																																																								
	M2,5	M3	M3,5	M4	M5	M6																																																																																																			
3	A																																																																																																								
4		A,A																																																																																																							
5		B	A																																																																																																						
6	A,B	A		A,B																																																																																																					
8				B																																																																																																					
10		B	A	A,B,B	B	C																																																																																																			
12				A,A,A,B,B																																																																																																					
16		B	A,B																																																																																																						
18			A																																																																																																						
20	Erläuterung																																																																																																								
25	A: ISO 7045																																																																																																								
30	B: ISO 1580																																																																																																								
32	C: DIN 921																																																																																																								

5. Anforderungen an die Ingenieurausbildung

Der starke Wettbewerb verlangt von der Konstruktion nicht nur die Realisierung der bestmöglichen technischen Lösung, sondern auch die Beachtung wirtschaftlicher Aspekte [6] [7]. Hier stehen zur Zeit noch die „klassischen“ Bereiche wie Entwicklungszeit, Bauteilauslegung, Materialauswahl sowie fertigungs- und montagegerechte Gestaltung im Vordergrund [8]. Durch die vom Markt verlangte immer höhere Variantenvielfalt gewinnt das Teilemanagement jedoch immer mehr an Bedeutung. In den Betrieben wird erkannt, welches Kostenreduzierungspotential in der Konsolidierung der Teilstämme und in der Nachnutzung vorhandener Bauteile bzw. Baugruppen liegt. In die Ausbildung der Ingenieure müssen daher diese Aspekte stärker als bisher einfließen, d.h. das bereichsübergreifende Verantwortungsbewußtsein muss stärker betont werden. Dazu ist die verzahnte Nutzung von Entwicklungswerkzeugen wie PLM, ERP, CAD, FEM, Teilemanagement etc. unabdingbar. Dies führt zu der Anforderung, dass Ingenieure so früh wie möglich mit der Nutzung von verzahnten Entwicklungswerkzeugen vertraut gemacht werden müssen. Besondere Aufmerksamkeit erfordert hierbei das Auffinden von Komponenten zur Nachnutzung und die Teilstammereinigung, da nur so die unterschiedlichen Ziele „Variantenvielfalt“ und „beherrschbarer Teilstamm“ in Einklang gebracht werden können. Von der Softwareindustrie werden hierfür bereits Werkzeuge angeboten. Für die Universität gilt nun – gemeinsam mit Herstellern und Anwendern – den angehenden Ingenieuren den Umgang mit diesen Systemen zu vermitteln und den Anwendern bei Nutzung und Optimierung Unterstützung zu leisten.

6. Lösungskonzept

Hier setzt das an der Professur Konstruktionslehre der Technischen Universität Chemnitz eingerichtete Labor für integrierte Produktentwicklung an (Abb. 5). In mehreren Stufen werden die Studenten an die Arbeit mit integrierten Entwicklungswerkzeugen herangeführt:

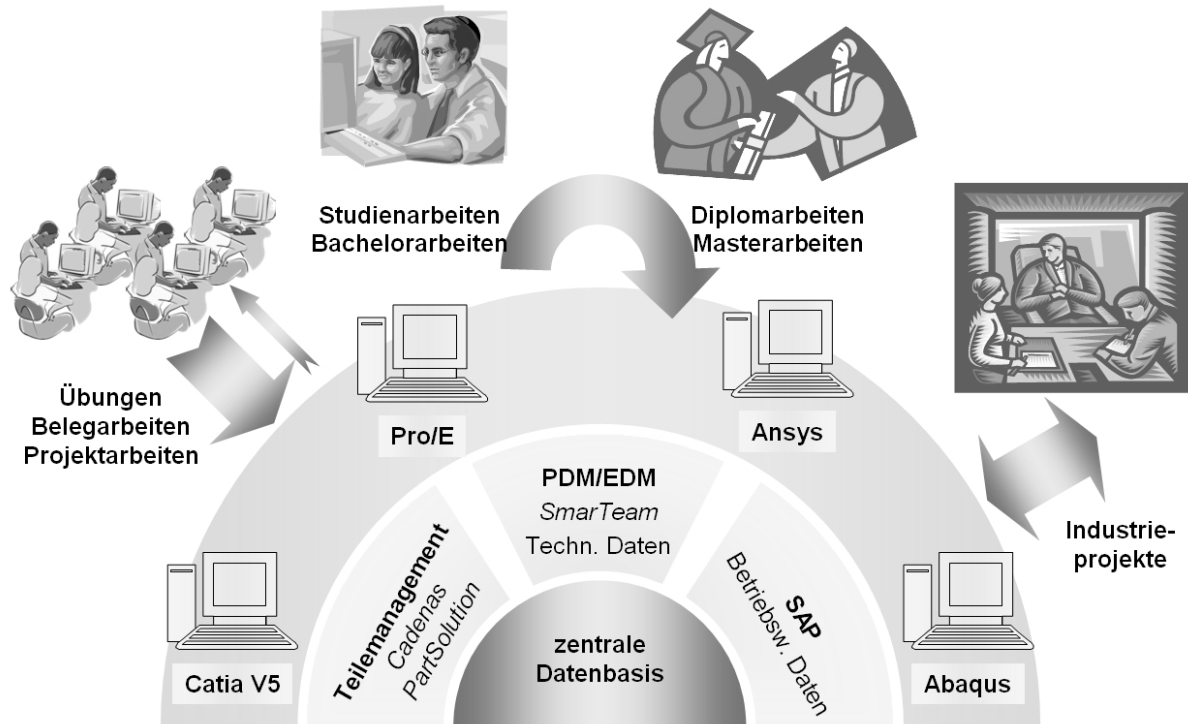


Abb. 5: Labor für integrierte Produktentwicklung

- **Stufe 1: Grundstudium / Bachelorstudium**

Kurse, Vorlesungen/Übungen, Belege, Praktika und Projektarbeiten führen die Studenten Schritt für Schritt an die integrierte Nutzung rechnergestützter Werkzeuge (PLM, ERP, CAD, FEM, Teilemanagement) heran. Im Rahmen dieser Arbeiten bauen die Studenten einen Datenbestand auf, der als „Modellteilestamm“ dient. Das Spektrum der entstehenden Daten reicht dabei von den einfachen Modellen der CAD-Grundkurse über die Modelle von Kupplungs- und Getriebebelegungen bis hin zu Projektarbeiten, welche z.B. die komplette Konstruktion von Prüfständen umfassen.

- **Stufe 2: Hauptstudium / Masterstudium**

Die durch die Vordiploms-/Bachelorarbeiten entstandenen Datenbestände können nun in Studien-, Diplom- und Masterarbeiten ausgewertet und optimiert werden. Die Belegarbeiten repräsentieren dabei die gewachsenen Strukturen von Baureihen, die Projektarbeiten das Ergebnis einer Einzelfertigung. Ziel ist es, grundlegende Zusammenhänge bei der Auswertung und Optimierung bestehender Datenbestände zu ermitteln und geeignete Vorgehensweisen für die Behandlung unterschiedlicher Datenarten (Serien- oder Einzelfertigung) und unterschiedlicher Datenmengen zu formulieren. Diese können dann in Richtlinien für die Op-

timierung des integrierten Entwicklungsprozesses einfließen. Eine grundlegende Aufgabe ist dabei die Aufstellung von Algorithmen zur Bauteil- und Ähnlichkeitsuche, denn das schnelle und erfolgreiche Suchen von wieder verwendbaren Bauteilen und Baugruppen ist der Schlüssel zu einem kompakten Teilestamm.

- **Stufe 3: Industrieprojekte**

Das Labor findet dann auch Einsatz in der Zusammenarbeit mit der Industrie. Die gewonnenen Erkenntnisse werden im Rahmen von konkreten Industrieprojekten angewandt [9], indem bestehende Teilestämme anhand der ermittelten Richtlinien und Algorithmen ausgewertet und optimiert werden. Die Erkenntnisse aus der Praxis fließen dann wiederum in die Optimierung der Richtlinien ein. Weiterhin können sich Industriebetriebe im Labor über das Zusammenspiel der integrierten Konstruktionswerkzeuge informieren. Dabei sollen besonders auch die Mitarbeiter aus den Bereichen Einkauf, Finanzen, Controlling und Normung angesprochen werden, denn das volle Potential des integrierten Entwicklungsprozesses kann nur in enger Zusammenarbeit aller an der Entwicklung beteiligter Bereiche ausgeschöpft werden.

7. Zusammenfassung

Zu den bisherigen Zielen der Produktentwicklung „hochwertiges, marktgerechtes Produkt“, „kurze Entwicklungszeit“ und „kostengünstige Fertigung“ kommt das Ziel „Variantenvielfalt“ hinzu. Hierzu ist ein konsequentes Management der in einem Produkt eingesetzten Bauteile/Baugruppen erforderlich. Nur durch Nachnutzung vorhandener Komponenten und Begrenzung von Neuteilen kann die geforderte Variantenvielfalt beherrscht werden. Dies erfordert noch stärker verzahnte Entwicklungswerkzeuge und ein noch stärkeres bereichsübergreifendes Verantwortungsbewusstsein beim Entwickler. Mit dem Labor für integrierte Produktentwicklung sollen Studenten stufenweise an die Arbeit mit integrierten Entwicklungswerkzeugen herangeführt werden. Darüber hinaus stellt es eine Demonstrations- und Optimierungsplattform für die Zusammenarbeit von Softwareentwicklern, Industrie und Forschung bereit.

8. Literatur

- [1] Himmelsbach, O.: Produkte und Prozesse bilden Anwenderwünsche ab, VDI-Nachrichten Nr. 37, 15.09.2006
- [2] Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2005
- [3] Caesar, C.: Kostenorientierte Gestaltungsmethodik für variantenreiche Serienprodukte, VDI Reihe 2, Nr. 218, VDI-Verlag Düsseldorf 1991
- [4] Grahl, W.; Lange, C.: Systematisches Teilemanagement in Konstruktion und Fertigung spart Kosten und senkt Durchlaufzeiten, ZWF H. 1-2/2007, S. 60-63
- [5] Grahl, W.: Mit LEAN DESIGN zu Wettbewerbsvorteilen, 2. Internationale Automobil Fachtagung 2006. Festo Technologie Center, Esslingen, 12.10.2006
- [6] Leidich, E.; Götze, U.: Kostenorientierte Produktentwicklung - Target Costing, Multimedia-CD 06/2007
- [7] Fischer, J. O.; Götze, U.; Leidich, E.; Köhler, S.: Management von Kostenwissen im Konstruktionsprozess. Systemelemente für Industrieunternehmen, VDI-Berichte Nr. 1964, 2006, S. 275 - 296
- [8] Leidich, E.: Zielkostenkonstruktion am Beispiel einer Prüfmaschine, ZWF 91 (1996), Carl Hanser Verlag München
- [9] Heid, K.: Teamarbeit wie im Ingenieurbüro, VDI-Nachrichten 10.11.2006.