Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.
http://www.ub.tuwien.ac.at

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology.
http://www.ub.tuwien.ac.at/eng

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

Diplomarbeit

Anwendung von PLM/PDM Systemen im Lehrbetrieb am Beispiel von CATIA V6

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
Manfred GRAFINGER

Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik
Forschungsbereich Maschinenbauinformatik und virtuelle Produktentwicklung

eingereicht an der Technischen Universität Wien Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

von

Jovica BOZIC

0826693 (066 482)

Pappenheimgasse 3/2/6

1200 Wien

Wien, im September 2015

Jovica Bozic

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

Ich habe zur Kenntnis genommen, dass ich zur Drucklegung meiner Arbeit unter der Bezeichnung

Diplomarbeit

nur mit Bewilligung der Prüfungskommission berechtigt bin.

Ich erkläre weiters Eides statt, dass ich meine Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbstständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur, genannt habe.

Weiters erkläre ich, dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Wien, im September 2015

Jovica Bozic

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zu Gelingen dieser Diplomarbeit beigetragen haben.

Der größte Dank gilt Herrn A.o. Univ. Prof. Dr. Manfred GRAFINGER für die äußerst angenehme und kompetente Betreuung. Auch wenn es Rückschläge zu überwinden gab, war er immer mit Rat und Tat zur Stelle.

Danke Herr Professor!

Besonders herzlich bedanken möchte ich mich bei meiner Ehegattin Mihaela, die mich immer wieder ermutigte, emotionalen Rückhalt gab und mich - wie in allen anderen Bereichen des Lebens - tatkräftig unterstützte!

Danke Mihi!

Außerdem gilt ein großer Dank meiner gesamten Familie! Besonders meinem Vater Milivoje, der immer ein offenes Ohr für meine Probleme hatte und meinem Bruder Slavisa mit seiner Familie, die mich besonders am Anfang des Studiums tatkräftig unterstützt haben und immer zur Seite gestanden sind.

Danke Papa! Danke Slavisa!

Abschließend danke ich all meinen Freunden! Dank euch werde ich immer gerne an meine Studienzeit zurück denken! Besonders möchte ich mich bei meinem langjährigen Freund Andreas bedanken! Erst durch seine Zusprache habe ich mich entschlossen mit dem Studium zu beginnen!

Danke Freunde! Danke Schumi!

Wien, im September 2015, Jovica Bozic

Kurzfassung

Die Diplomarbeit mit dem Titel „Anwendung von PLM/PDM Systemen im Lehrbetrieb am Beispiel von CATIA V6“ befasst sich mit der Organisation und Strukturierung der Aufgaben, die während verschiedenster Projekte in der universitären Lehre auftreten können. Die Organisation eines Projektes kann schnell zu einer sehr komplexen Aufgabe werden, die nicht auf die Unterstützung durch PDM-Systeme verzichten kann. Diese Systeme entstanden Mitte der 1980er Jahre als die Datenmengen durch CAE (Computer Aided Engineering) beträchtlich angestiegen sind. Um diese Daten zu organisieren und zu verwalten wurde ein neues System entwickelt, das "Product Data Management"kurz: PDM! Die Begleitung über den gesamten Lebenszeitraum eines Produktes übernimmt ein PLM System (Product Lifecycle Management). Dieses verwaltet alle anderen untergeordneten Systeme, wie z.B. das PDM System, das ERP System, das CAD System, etc.

An der TU Wien wird Innovation groß geschrieben, weshalb es sehr wichtig ist, solche Systeme nicht nur zu lehren, sondern sie auch zu leben. Doch wie kann ein System, welches für die freie Marktwirtschaft entwickelt wurde, auch für Lehrveranstaltungen genutzt werden? Bringt es Vorteile in der Organisation der Übungen und anderer Projekte, obwohl diese meist nicht so komplex sind wie Projekte im späteren Berufsleben? Es wird eine Grundstruktur eines Instituts erarbeitet, welche allgemein Anwendung finden kann und nicht auf ein bestimmtes System angepasst ist. Außerdem wird am Beispiel des CAD Systems CATIA V6 die Lehrveranstaltung "Virtuelle Produktentwicklung" in das PDM System "ENOVIA" eingepflegt. Diese LVA (Lehrveranstltung) kann die Vorteile des PDM Systems optimal nutzen, da hier eine Gruppenarbeit gefordert ist, die über die kollaborative Systemauslegung einfacher bewerkstelligt werden kann.

Die Arbeit konzentriert sich speziell auf die Verwendung von PDM Systemen im universitären Lehrbetrieb und welche Erleichterungen die Einführung eines solchen Systems für das Lehrpersonal bringen würde.

Abstract

This master's thesis deals with managing and structuring projects and tasks carried out in the academic environment of universities using PDM and PLM systems. The complexity when structuring big projects increased exponentially in the past (increased digitalization), which required a new approach to the handling of big amounts the resulting data. Developed in the 1980s PDM/PLM-systems proved beneficial especially when handling big amounts of data resulting from the introduction CAE (Computer Aided Engineering). Thereby, PLM systems (Product Lifecycle Management) allow for tracking a product over the whole life-cycle and enable the interconnection with secondary systems such as ERP systems (Enterprise Resource Planning) or PDM Systems (Product Data Management). Currently, PDM and PLM systems are implemented extensively throughout the production industry mainly to reduce manufacturing costs and to shorten the time to market.

The organization of teaching operations at universities is often based on out-dated software and IT-systems which leads to a high degree of manual planning work. Although, PLD/PDM systems were developed mainly for industrial companies, rather than for the application in teaching operations, increased efficiency and optimized utilization of teaching resources are possible outcomes when applying these systems within the university.

Tackling the issues described above, this thesis aims for the utilization of PLD/PDM systems for structuring the organization and implementation of university-courses. Thereby, the PLM/PDM system "ENOVIA" developed by Dassault Systems is used as an exemplary to derive a concept applicable on the requirements of the University of Technology Vienna. To create a show case, the university course "Virtual Product Development" is chosen to test, how collaborating student groups and teaching stuff can be interconnected through the usage of PLM/PDM-Systems.

The development of the conceptual framework for applying PLM and PDM systems for the organization of teaching operations proved beneficial throughout. The integration of all course-participants, the monitoring of task-progress as well as the digitalized interconnection of the students and the teaching stuff result in an improved way of organizing suitable university courses.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **2**

1.1 Motivation 2

1.2 Zielsetzung und Aufgaben der Arbeit 3

1.3 Aufbau der Arbeit 4

2 PDM und PLM **6**

2.1 Definition 6

2.2 PDM-Systeme 7

2.3 PLM-Systeme 8

2.4 Benefits 9

2.5 Hersteller 11

3 PLM-PDM in der Universität **12**

3.1 Allgemein 12

3.2 Institutsorganisation 15

3.2.1 Lehrveranstaltungen 15

4 Anwendung von PLM Systemen **23**

4.1 PDM-Systemauswahl 23

4.1.1 IST-Analyse 24

4.1.2 SOLL-Konzept 24

4.1.3 Anforderungsliste 25

4.1.4 Systemauswahl 25

4.1.5 Entscheidung 26

4.2 PDM-Systemeinführung 28

5 Umsetzung von PDM anhand von CATIA V6 **30**

5.1 CATIA V6 30

5.1.1 User-Rollen 32

5.1.2 Projektarten 33

5.1.3 Daten-Lebenszyklus 34

5.1.4 Versionen 36

5.2 Beispiel LVA Virtuelle Produktentwicklung 37

5.2.1 Anlegen eines Administrators 37

5.2.2 Anlegen von Organisationseinheiten 38

5.2.3 Einfügen von Usern 39

5.2.4 Erstellen von Projekten 41

5.2.5 Konstruktionsbeginn 42

6 Zusammenfassung und Ausblick **46**

6.1 Zusammenfassung 46

6.2 Ausblick 47

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation

Der Ablauf von Lehrveranstaltungen an der TU Wien, die mit CAD Programmen abgehalten werden, steckt noch in den Kinderschuhen. Alle abgeschlossenen Übungen werden im 2D-Format auf Papier ausgedruckt und dem Professor zur Beurteilung vorgelegt. Jede Übung wird auf einem lokalen Laufwerk oder einem Serverlaufwerk gespeichert. Studenten, die meist einen begrenzten Zugriff auf die CAD Computer haben, müssen alle Projekte mühsam auf Cloud-Speicher übertragen, USB Sticks verwenden, etc., damit diese nicht verloren gehen. Bei Gruppenarbeiten, wie sie in der Lehrveranstaltung "Virtuelle Produktentwicklung" stattfinden, muss eine Gruppe von maximal fünf Studenten ein Konstruktionsteil entwerfen und dieses auch visualisieren. Nachdem aber jedes Gruppenmitglied etwas konstruieren soll, ist es aufwendig die auf den persönlichen Laufwerken gespeicherten Konstruktionsteile zusammenzufügen. Mit einem PDM System wird eine solche Aufgabe deutlich einfacher. Von einem Betreuer wird ein Projekt angelegt. Bei der Erstellung werden bereits alle Beschreibungen, Anforderungen und Ziele vom Betreuer definiert. Außerdem können beispielsweise Meilensteine festgelegt werden, die zu einer bestimmten Zeit erfüllt werden müssen. Weiters trägt er alle Teammitglieder ein und legt ihre Rollen fest. Jedes Teammitglied bekommt somit einen Zugriff auf das Projekt und kann je nach Rolle im Team Aufgaben abarbeiten. Die Zusammenarbeit wird dadurch deutlich erleichtert.

Bei Einzelprojekten von Studenten kann die Beurteilung vom Professor direkt über das PDM-System erfolgen. Die Übertragung dieser Benotung in das TISS ist zur Zeit noch nicht realisiert, jedoch nicht unmöglich. Auch der Fortschritt kann überwacht oder definierte Ziele kontrolliert werden. Die LVA (Lehrveranstaltung) Maschinenelemente Konstruktionsübung kann mit der neuen Software nahezu vollständig papierlos erfolgen. Der Professor hat jederzeit Zugriff auf alle Teile die erstellt wurden. Nach der Fertigstellung der Konstruktion ist meist eine Zusatzkonstruktion zu erstellen. Dieser Vorgang kann ebenfalls automatisiert werden. Wenn der Professor nach der Begutachtung der Getriebekonstruktion das "Signum" erteilt bzw. die Freigabe im PDM System auswählt, wird dem Studenten die neue Aufgabe zugesendet. Wenn Projekte mit externen Firmen realisiert werden sollen, dann kann auch standortübergreifend gearbeitet werden, denn der Zugriff von Extern ist in CATIA möglich. Es muss lediglich der User angelegt und zugeordnet werden.

1.2 Zielsetzung und Aufgaben der Arbeit

Für den Lehrbetrieb und diverse Projekte der Institute der TU Wien soll das Programm CATIA V6 von Dessault Systems verwendet werden. Bisher ist die Vorgängerversion V5 verwendet worden. Bei der Umstellung auf die neue Version haben sich ein paar Änderungen ergeben. Das Lizenzmanagement ist nun nicht mehr arbeitsplatzbezogen, sondern wird jedem Benutzer einzeln zugewiesen. Diese Änderung hat den Vorteil, dass es nicht zwingend nötig ist immer die Computer der TU Wien zu verwenden. Die Zusammenarbeit der Teammitglieder gestaltet sich dadurch wesentlich einfacher. Dies ist vor allem bei Projekten in der LVA "Virtuelle Produktentwicklung" der Fall.

Die Zielsetzung der Diplomarbeit ist primär das Erstellen einer allgemein gültigen Struktur der möglichen Lehrveranstaltungen und Projekte. Diese Projekte können Einzelarbeiten oder auch Gruppenarbeiten sein - begrenzt auf die Lehrveranstaltung, das Institut, die Universität oder auch in Zusammenarbeit mit externen Partnern wie Unternehmen oder anderen Universitäten. Für diese Projekte ist es - neben der Templateerstellung - wichtig die möglichen Teammitglieder zu eruieren. Bei einem Projekt während

einer LVA ist es relativ einfach, da es in der Regel nur zwei bis drei Hierarchieebenen gibt. Bei der Zusammenarbeit mit Unternehmen kann diese Variable etwas höher ausfallen, da dabei unter Firmenprojekten mit und ohne Studentenanteil unterschieden wird.

Die Abläufe dieser oben erwähnten Projekte sollen ebenso definiert werden. Bei einer Einzelarbeit, wie bei der Maschinenelemente Konstruktionsübung, ist es beispielsweise notwendig erstmal alle teilnehmenden Studierenden in das System einzutragen. Über das PDM-System kann dann jedem Studierenden die Aufgabe zugeteilt werden. Die notwendigen Termine für das "Signum" können ebenfalls im System eingetragen werden und der Student bekommt rechtzeitig eine Erinnerung für das bevorstehende Event. Der Leiter der Lehrveranstaltung hat als Administrator immer einen Überblick über den Fortschritt jedes einzelnen Studierenden.

1.3 Aufbau der Arbeit

Im 2. Kapitel werden PDM-Systeme und die daraus hervorgegangenen PLM-Systeme beschrieben, ebenso die Entstehung und Anwendung, sowie die Aufgaben die das System erleichtert hat.

In Kapitel 3 wird ein Institut an der TU Wien durchleuchtet. Es wird beschrieben welche Lehrveranstaltungen angeboten werden und welche dieser Lehrveranstaltungen ein solches System sinnvoll nutzen können, sowie welche Rollen von den Betreuern und den Studierenden eingenommen werden können.

In Kapitel 4 soll die Anwendung von PDM-Systemen in den Lehrveranstaltungen beschrieben werden. Was ändert sich für das Lehrpersonal und was für die Studierenden? Wird dadurch die Qualität der Lehrveranstaltungen verbessert?

Das 5. Kapitel beschäftigt sich mit der direkten Umsetzung einer konkreten Lehrveranstaltung anhand von CATIA V6. Die LVA "Virtuelle Produktentwicklung" wird in Gruppenarbeiten organisiert und ist deshalb prädestiniert als Demonstrationsobjekt.

Die Arbeit wird im 6. Kapitel mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick auf die bevorstehende Version “CATIA 2015x - 3D Experience” abgeschlossen.

Kapitel 2

PDM und PLM

2.1 Definition

Produktdatenmanagement (PDM) und das darauf aufbauende PLM sind die zentralen IT-Lösungen für den Produktentwicklungsprozess.

> *"Produktdatenmanagement (PDM) ist das Management von produktdefinierenden Daten (Produktmodell) in Verbindung mit der Abbildung und dem Management von technisch-organisatorischen Geschäftsprozessen."* ([2] Seite 17)

> *Produkt-Lifecycle Management (PLM) bezeichnet das produkt- bezogene und unternehmensübergreifende Informationsmanagement und umfasst darüber hinaus die Planung, Steuerung und Organisation der zur Erzeugung und ganzheitlichen Verwaltung aller Daten, Dokumente und Ressourcen erforderlichen Prozesse im gesamten Produktlebenszyklus.*([2] Seite 17)

Die Anfänge von PLM-Systemen sind auf amerikanische Automobilhersteller zurückzuführen. Seit dem ersten Einsatz von Computerprogrammen für die Konstruktion von Bauteilen entstand der Bedarf für die Organisation dieser neuen Daten. Es war wichtig die erstellten Zeichnungen wiederzufinden und eventuell wieder einzusetzen oder anzupassen. Diese ersten Systeme wurden als Engineering Data Management System bezeichnet. Jedoch hat sich der Name Product Data Management durchgesetzt.

2.2 PDM-Systeme

PDM Systeme sind in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts entstanden. Sie werden als Teildisziplin im gesamten Lebenszyklus eines Produktes gesehen und sind primär auf Engineeringprozesse -und Daten konzentriert. PDM, oder Produkt Data Management, bezieht sich auf das Management von produktbezogenen Daten und grenzt sich damit vom Gesamtablauf etwas ab. Vermehrt wird das PDM auch im Instandhaltungsengineering verwendet. Auch die Verlagerung von Engineering-Aufgaben zu externen Zulieferern und Partnern erfordert organisatorische sowie prozesstechnische Maßnahmen, die durch eine entsprechende informationstechnische Unterstützung zu begleiten sind. Hierfür können ebenfalls PDM-Systeme genutzt werden. Die immer schnelleren Durchlaufzeiten bzw. "Time To Market", Steigerung der Qualität der Produkte und Kostenreduzierung erfordern ein effizientes Verwaltungstool, welches diesen Anforderungen gerecht werden kann. Weiters ist es wichtig zu jeder Zeit und an jedem Ort auf wichtige Projektdaten und Informationen zuzugreifen. PDM bietet technische Datenbanken, die ein globales Arbeiten ermöglichen und gleichzeitig alle relevanten Informationen über das Produkt während der Entstehung konsistent speichern, verwalten und transparent dem gesamten Unternehmen zur Verfügung stellen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Kommunikation des PDM mit anderen Systemen, wie beispielsweise einem ERP-System (Enterprice Ressource Planning). Diese Verbindung von Engineeringdaten und den wirtschaftichen Daten des ERP-Systems ist ausschlaggebend für eine qualitative und kostenoptimierte Fertigung von Produkten. Das folgende Bild verdeutlicht die Wichtigkeit eines PDM. [7]

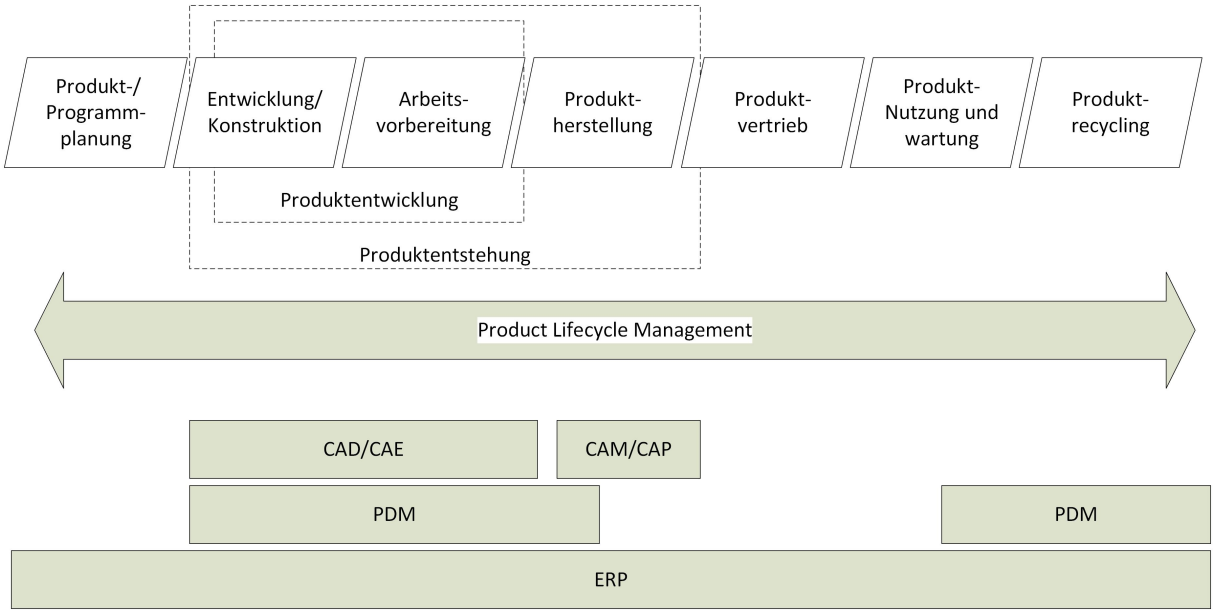


Abbildung 2.1: Einordnung von PDM in den Produktlebenszyklus und in die Unternehmenslandschaft

2.3 PLM-Systeme

PLM Systeme spiegeln den aktuellen Produktlebensprozess in einem Unternehmen wieder. Der Produktlebenszylus beschreibt alle Phasen die ein Produkt während seiner Entstehung durchläuft. Diese sind beispielsweise:

- Produkt-/Programmplanung
- Entwicklung/Konstruktion
- Arbeitsvorbereitung
- Produktherstellung (Fertigung, Montage, Beschaffung)
- Produktvertrieb
- Produktnutzung und -wartung und
- Produktrecycling.

Neben den üblichen Aufgaben des PLM (z.B.: Produktentwicklung und -entstehung) gehören die Aufgaben der Pflege der am Markt befindlichen Produkte, sowie deren rechtzeitige und koordinierte Ausphasung [1] zum Alltagsgeschäft. Anfänglich war das PLM als

[1] Ende des Lebenszykus eines Produktes

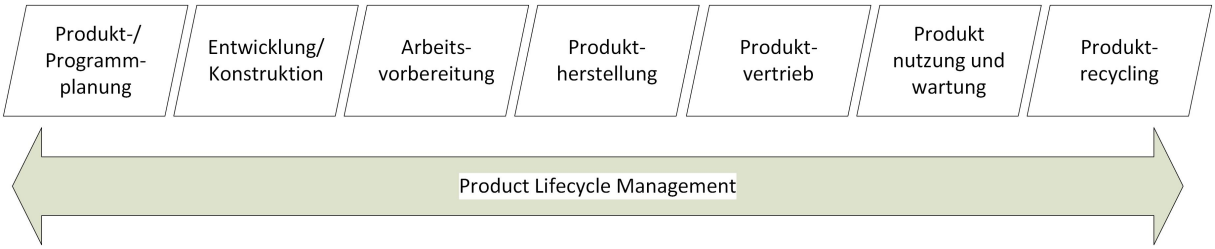


Abbildung 2.2: Einordnung von PLM in den Produktlebenszyklus und in die Unternehmenslandschaft

Verwaltungssystem für mechanische Daten konzipiert. Heutzutage können aber alle Daten in einem Projekt von dem PLM-System, in mehreren Ebenen [2], verwendet werden. Eine Ausdehnung der Digitalisierung auf die gesamte Wertschöpfungskette stellt eine weitere Herausforderung an PLM-Systeme dar.

2.4 Benefits

Ein Unternehmen, welches ein PDM/PDM-System verwendet, ist lt. einiger einschlägiger Studien deutlich effizienter als ein Unternehmen welches kein PDM-System verwendet.

> *"Die in der Studie als Erfolgsmuster identifizierten Charakteristika können als Anhaltspunkte für die Nutzenpotenziale einer PLM-Lösung dienen. So erfordern die kürzeren Projektlaufzeiten ein effizientes Projektmanagement, die höhere Produktvielfalt wird durch ein Produkt- und Projektportfoliomanagement ermöglicht, und das Anforderungs- und Änderungsmanagement befähigt zu einer Reduzierung der Änderungsaufwendungen. Als Anhaltspunkte können sie deshalb nur dienen, da die Nutzenpotenziale eines PLM stark von der Unternehmensstrategie und den Rahmenbedingungen des Unternehmens hinsichtlich des Marktes beziehungsweise der Kunden, Zulieferer und Wettbewerber abhängen. Entscheidend für den Erfolg der PLM-Initiative eines Unternehmens sind die Identifizierung der unternehmensspezifischen Nutzenpotenziale, die auf verschiedenen Ebenen realisiert werden können und deren Festschreibung in der Strategie für das PLM."*([6] Seite 368)

[2] z.B.: Autorensysteme wie CATIA oder E-Plan

Der Universität bringt die Einführung eines Systems dieser Art mehr Transparenz während der LVA, die Zusammenarbeit während Projekten, die in Guppen organisiert werden, wird vereinfacht, da jeder Studierende jederzeit auf alle Daten zugreifen kann. Dabei ist gewährleistet, dass immer nur eine aktuelle Version des Produktes vorhanden ist. Diese Aufgabe übernimmt das PDM-System. Das Lizenzmanagement manuell zu koordinieren ist bei einer kleinen Teilnehmerzahl schwierig, bei großen Unternehmen schier unmöglich. Bei Einzelprojekten bringt es den Vorteil, dass durch die Datenspeicherung in einer "Cloud" oder auf den Servern der TU Wien die persönliche Anwesenheit nicht zu jedem Zeitpunkt erforderlich ist. Studierende die die Projekte auf privaten Rechnern realisieren wollen, sind nun nicht mehr eingeschränkt. Lediglich bei den Besprechungen ist die Anwesenheit erforderlich.

Für die Verwendung des Systems in der Lehre werden aber nicht alle Tools der mächtigen PDM-PLM Software benötigt. In Abbildung 2.3 sind die Bereiche hervorgehoben, die in der Universität benötigt werden.

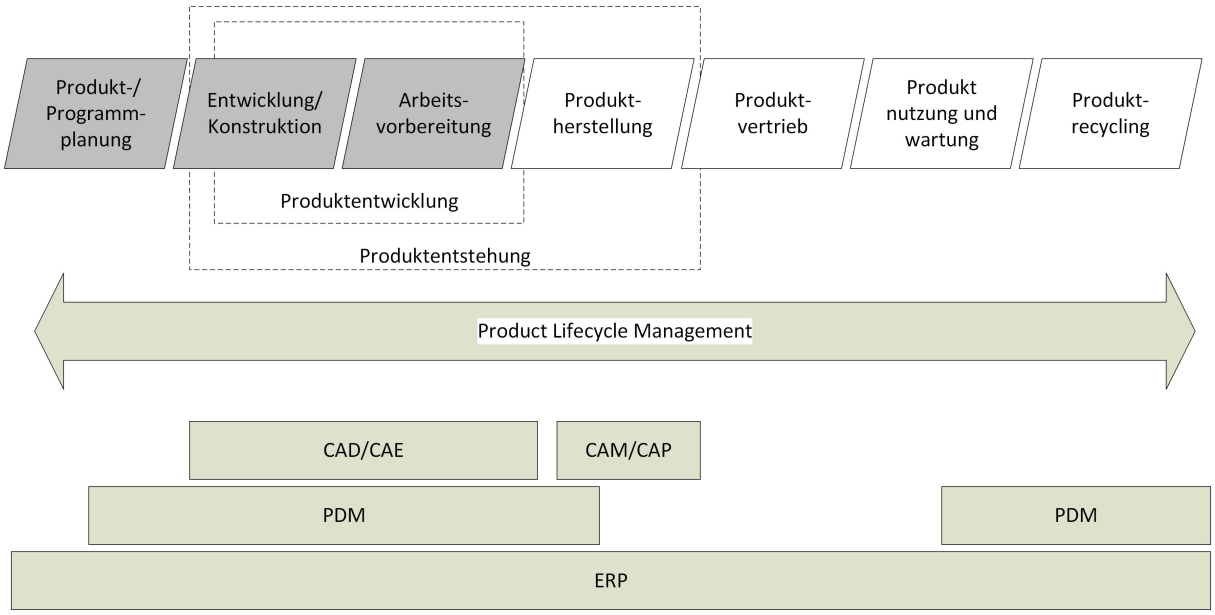


Abbildung 2.3: Bereiche des Produktentstehungsprozesses, die für die Lehre relevant sind

2.5 Hersteller

Wie eine Studie von RAAD Research (Abbildung 2.4) aus dem Jahre 2011 zeigt, sind PLM-PDM Systeme ein wichtiger Bestandteil einer jeden fertigenden Industrie geworden. Am Beispiel der 100 größten deutschen Automobilhersteller und Zulieferer zeigt sich die Präsenz von diesen Systemen in der Industrie. Der Anteil der Unternehmen die beispielsweise kein CAD System verwenden, sind Zulieferer die keine zu konstruierenden Teile liefern. Ein Zulieferer von Lack oder Betriebsmitteln (Schmieröl- oder Fett) muss nicht zwangsweise ein CAD System verwenden.

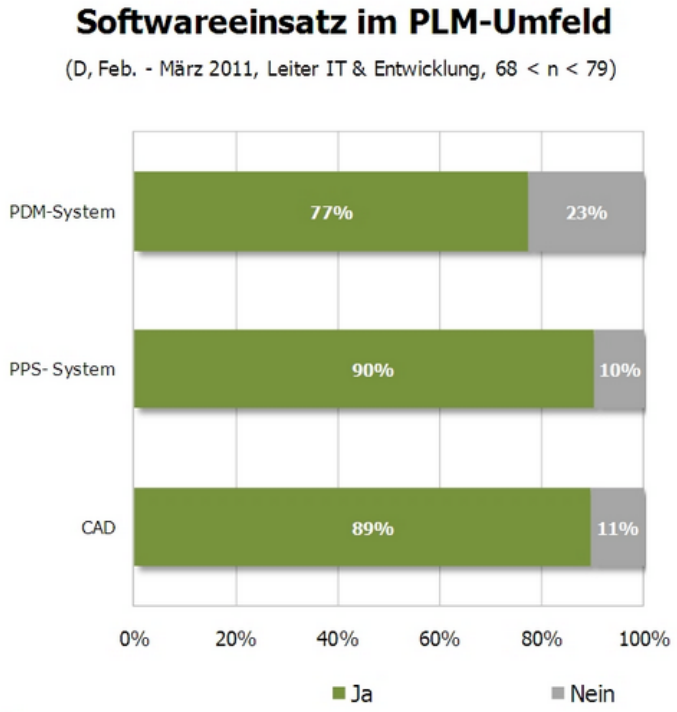


Abbildung 2.4: Studie RAAD Research - Softwareeinsatz im PLM-Umfeld

Es wird davon ausgegangen, dass größere CAx-Projekte nicht mehr ohne PLM-Systeme realisiert werden können. Wegen dem wachsenden Marktsegment haben viele namhafte Softwarehersteller ein PLM-System entwickelt und versuchen dieses zu etablieren. Große ERP Anbieter wie SAP, Oracle oder Microsoft aber auch die klassischen CAD-Softwareanbieter wie Autodesk, Siemens PLM oder Dassault Systems bieten PLM an. [5]

Kapitel 3

PLM-PDM in der Universität

3.1 Allgemein

Wie schon eingangs erwähnt, sind PLM-Systeme bei der modernen Produktentwicklung mit CAD-Unterstützung nicht mehr wegzudenken. In der Berufswelt wird sich jeder Absolvent der TU Wien mit der Software auseinander setzen müssen, falls er auch nur im Entferntesten mit konstruktionstechnischen Aufgaben betraut wird. Für diese Sparte ist die Handhabung eines PDM-Systems ebenso wichtig wie der Umgang mit den Office Programmen. Die technischen Universitäten müssen auf diesen Trend reagieren und möchten diese Systeme auch in der Lehre nutzen.

Am Beispiel des Instituts für Konstruktionswissenschaften und technischen Logistik der TU Wien soll beschrieben werden wie der Bedarf nach solchen Systemen überhaupt ist und wie die Umsetzung gehandhabt werden könnte.

In der Folge findet sich eine Auflistung der benötigten Rollen, die im Lehrbetrieb benötigt werden. Jede Rolle hat bestimmte zugeteilte Rechte:

- Superuser
- Administrator
- Projektleiter
- User

Superuser

Ein Superuser ist hier in der Regel der LVA Leiter. Er hat alle Rechte im System. Beispielsweise kann er Projekte erstellen und Teilnehmer einladen. Der Superuser ist immer in jedem Projekt vertreten und kann im Notfall (z.B.: wenn die Gruppenteilnehmer die Zugangsdaten vergessen haben) die Ordnung wieder herstellen.

Administrator

Dieser User kann Teilnehmer erstellen und diesen die Rollen und Rechte zuweisen. Er hat aber keinen direkten Zugang zu den Projekten. Wie der Name des Users schon sagt, ist er für die Administration des PLM Systems zuständig. Für ihn sind alle Projekte sichtbar und einsehbar.

Projektleiter

Ein Projektleiter ist üblicherweise einem Tutor zugeordnet. Dieser ist einem Projekt zugeteilt und kann in dieser Umgebung selbst Teilnehmer einladen, Teile erstellen und diese auch löschen. Diese Rolle wird auch Studierenden zugewiesen, wenn sie Gruppenprojekte bearbeiten sollen. Bei manchen Projekten ist es nötig, dass die Studierenden selbstorganisiert Gruppen bilden. Dazu findet sich weiter unten eine Beschreibung zu der LVA Virtuelle Produktentwicklung. Weiters kann der Projektleiter nur die Umgebung sehen in die er vom Administrator oder Superuser eingeladen wurde.

User

Ein User ist die einfachste Rolle in dem PLM System. Er wird von Administrator oder Superuser erstellt und kann von ihnen und dem Projektleiter zu einem Projekt eingeladen werden. In dieser Umgebung in die er eingeladen wurde, kann er lediglich Teile erstellen und auch löschen.

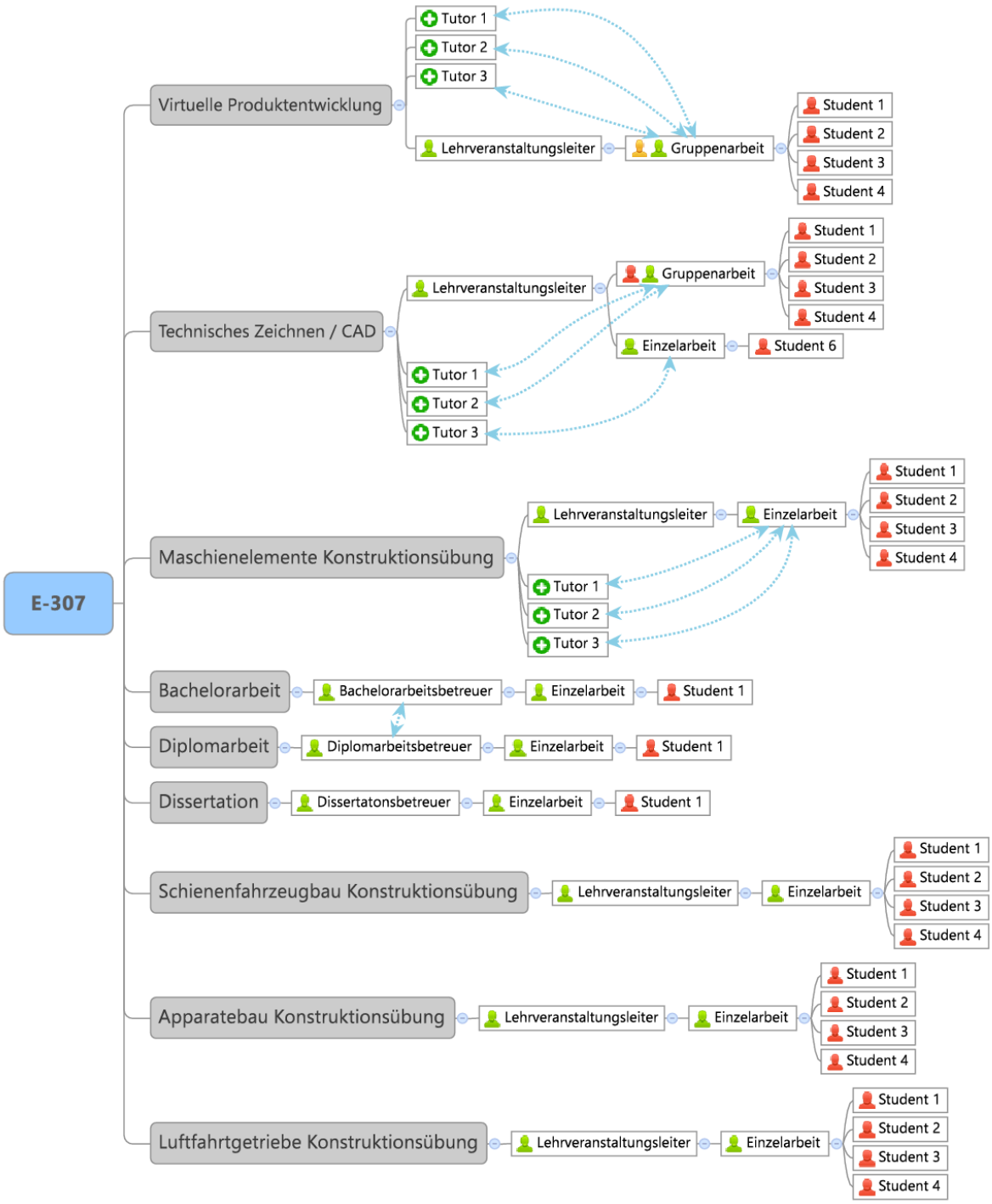


Abbildung 3.1: Grundstruktur Institut E307 betreffend möglicher Rollen

3.2 Institutsorganisation

Das Institut für Konstruktionswissenschaften und technische Logistik an der TU Wien bietet eine Vielzahl von Lehrveranstaltungen an, die CAD Programme verwenden. Dabei werden Produkte so weit entwickelt, dass darauf folgend die Fertigung möglich wäre. Alle angebotenen Lehrveranstaltungen würden von einem PLM System, auf Grund ihrer verzweigten Organisation, profitieren. In Abbildung 3.1 ist die Struktur des Instituts dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die zahlreichen LVAs Verzweigungen besitzen. Im TISS wird also die Studierendenorganisation erledigt. Ein System für die Verwaltung der Konstruktionsdaten war bisher aber nicht vorhanden. Ein PLM System ist ideal für diese Aufgabe geeignet. Dafür ist es notwendig die Rollen und Rechte der teilnehmenden Personen zu definieren.

3.2.1 Lehrveranstaltungen

Virtuelle Produktentwicklung

Beispielsweise hat die LVA "Virtuelle Produktentwicklung" jedenfalls einen Lehrveranstaltungsleiter der die Leitung übernimmt. Dieser muss die Lehrveranstaltung im TISS[1] anlegen und alle Studierenden eintragen. Auch die Notenvergabe obliegt ihm. Die ihm zugeteilte Rolle ist demnach der Superuser, der die Gesamtorganisation übernimmt. Weiters sind der LVA Tutoren zugeteilt, die den Lehrveranstaltungsleiter bei der Betreuung der Studierenden unterstützen. Tutoren sind in diesem Fall die Projektleiter. Sie dürfen auf die von den Studierenden erstellten Unterlagen zugreifen. Jeder Gruppe von Studierenden ist ein Tutor zugeteilt, ein Tutor betreut aber gleichzeitig mehrere Gruppen. Die Vergabe der Zugriffsrechte ist nicht ganz trivial. Der LVA-Leiter hat unbeschränkte Lese- und Schreibrechte für die gesamte LVA.

Die Tutoren sind insofern eingeschränkt, dass sie nur auf die ihnen zugeteilten Gruppen zugreifen können, jedoch dies nur als Leseberechtigte. Umfangreichere Berechtigungen sind auch nicht nötig, vor allem bedarf es nicht der Berechtigung, dass der Tutor die von Studierenden erstellten Daten ändern kann.

[1] TU Wien Informations-Systeme & Services

Studierende innerhalb eine Gruppe haben Lese- und Schreibrechte auf ihre Gruppe beschränkt. Der gruppenübergreifende Datenaustausch muss unterbunden werden um Betrug vorzubeugen. Somit sind die Gruppen von denen ein Studierender nicht Mitglied ist, für diesen auch gar nicht sichtbar. Eine weitere Unterteilung muss pro Semester getroffen werden. Auf diese Art ist nachvollziehbar wann welcher Studierende die Vorlesung absolviert hat. Dadurch ist auch eine bessere Übersicht im PDL/PLM System gewährleistet.

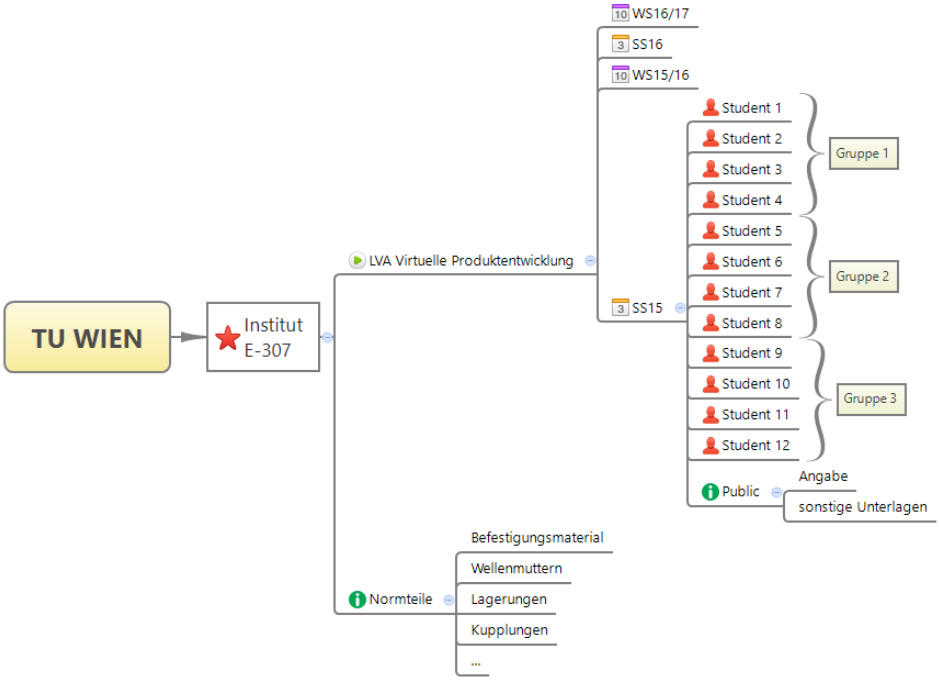


Abbildung 3.2: Ordnerstruktur E307 - Virtuelle Produktentwicklung

Technisches Zeichnen / CAD

Die Lehrveranstaltung "Technisches Zeichnen / CAD" ist eine Einführungsveranstaltung, die eine Vielzahl von Studierenden am Anfang ihres Studiums absolvieren muss. Da Studierende vor dem Studium unterschiedliche Schulformen besucht haben, ist das Vorwissen im Bezug auf technisches Zeichnen, mit oder ohne CAD Software, unterschiedlich. Deswegen werden in der Regel die AHS Schüler von den HTL Schülern getrennt. Da das Vorwissen der HTL Schüler ausreichend für ein kleines eigenständiges Projekt ist, geschieht hier die Organisation in kleinen Gruppen, die die Studierenden selbstständig bilden und die Aufgabenstellung erarbeiten. Die AHS Schüler bekommen eine umfassen-

de Einschulung für ein CAD-Programm um im Anschluss ein Einzelprojekt, von Tutoren begleitet, zu realisieren. Für einen positiven Abschluss der LVA sind Hausaufgaben und ein abschließender Test notwendig. All diese Aufgaben, unabhängig davon ob die Vorbildung in einer HTL oder AHS stattfand, müssen von einem Lehrveranstaltungsbetreuer verwaltet werden. Mit einem PLM System wird die Organisation von einer großen Menge an Studierenden erleichtert. Auch hier ist eine ähnliche Verteilung der Rollen und Rechte zu empfehlen. HTL Gruppen organisieren sich meistens von alleine. Es werden Aufgabenstellungen herausgegeben und die Studierenden müssen eigenständig Gruppen bilden und die Aufgabe zusammen lösen. Diesen Gruppen von Studierenden wird die Rolle eines Projektleiters zugewiesen, da diese die Gruppen selbstständig bilden. Da auch hier Fragen von Studierenden auftauchen können, ist es notwendig einen Tutor der Gruppe zuzuteilen der ebenfalls die Rolle eines Projektleiters erhält. Also ist, wie schon oben erwähnt, der LVA-Leiter der Superuser der im gesamten Projekt auf alle Projekte zugreifen darf und können muss. Um die Organisation für die LVA Leiter weiter zu vereinfachen und die Studierenden mit der PLM-Software vertraut zu machen, müssen diese eigenständig ein Projekt bzw. Arbeitsbereich anlegen und einen Gruppenleiter ernennen, der die Gruppenmitglieder in diesen Arbeitsbereich einlädt. Auch zu diesem Arbeitsbereich hat der LVA Leiter, sowie der zugeteilte Tutor, vollen Zugriff und kann die Arbeit begleiten.

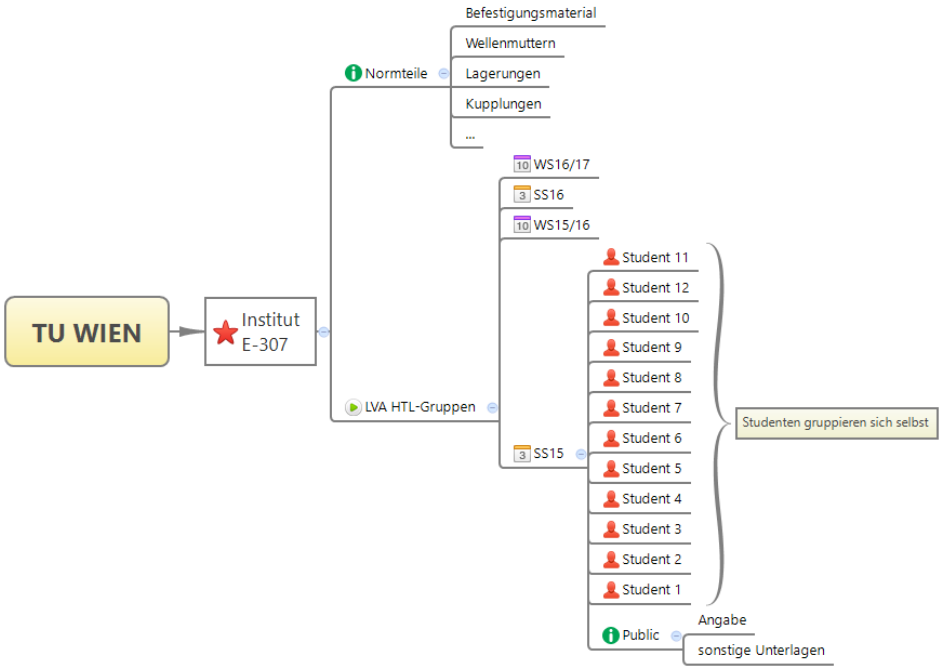


Abbildung 3.3: Ordnerstruktur E307 - CAD - HTL Gruppen

Die AHS Gruppen werden intensiver betreut. Von den Tutoren wird ein Arbeitsbereich angelegt, in den die Studierenden der AHS Gruppe eingeladen werden. Da die Studierenden in diesem Fall Einzelarbeiten zu erarbeiten haben, ist die Rolle des "Users" ausreichend. In diesem Bereich sind bereits notwendige Normteile und sonstige Unterlagen vorhanden, auf welche alle Teilnehmer zugreifen können. Jedoch sollen die Studierenden keinerlei Daten untereinander austauschen können. Durch das PLM System ist auch gewährleistet, dass jedes erstellte Teil immer zum Ersteller zurückverfolgt werden kann, da es eine einzigartige ID-Nummer bekommt. Sollten Daten auf anderem Wege unerlaubterweise ausgetauscht werden, ist es möglich zu prüfen, von wem Teile erstellt wurden und wer diese unerlaubt verwendet hat. Dies ist ein weiterer Vorteil der Verwendung von PLM-Systemen in der Universität und stellt sicher, dass alle Benotungen auf belegbaren Informationen beruhen.

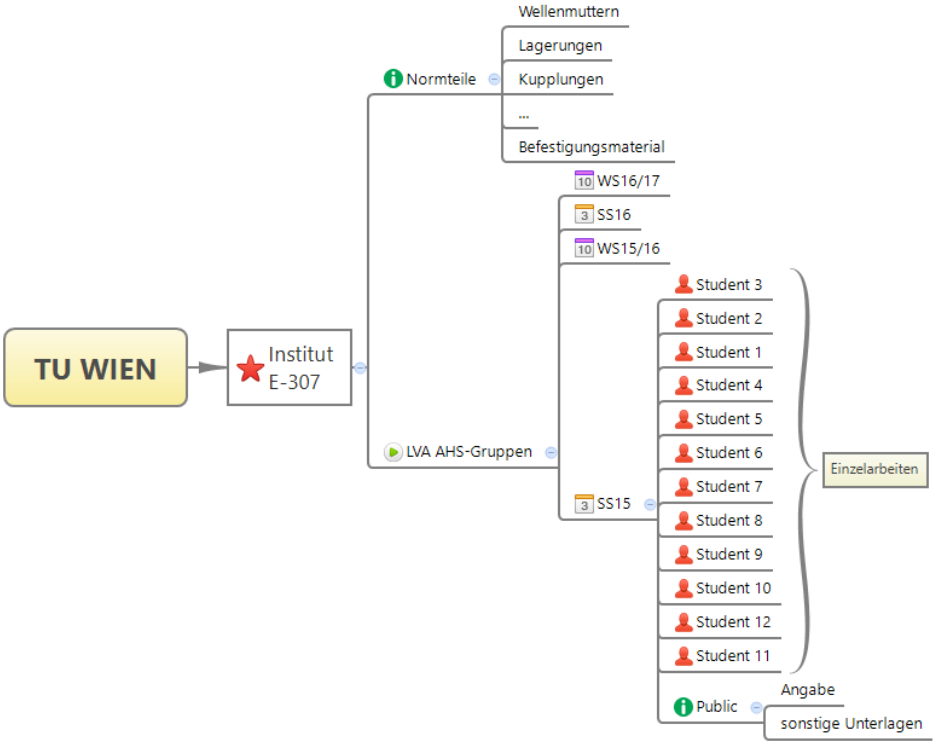


Abbildung 3.4: Ordnerstruktur E307 - CAD - AHS Gruppen

Maschinenelemente Konstruktionsübung

Eine der größten und aufwändigsten Lehrveranstaltungen für Studierende und Professoren ist sicherlich die MEL KU. In sechs Wochen konstruieren die Studierenden ein vollständiges Getriebe, welches nur ein paar Schritte vor der Fertigung steht. Einer umfassenden Berechnung aller Teile eines Getriebes, wie z.B. der Wellen, der Zahnräder, der Lagerung oder der Schmierung, folgt die Darstellung in einem frei wählbaren CAD Programm.

Dieses Getriebe besteht aus einer Vielzahl an Teilen. Einige sind errechnet und konstruiert, andere wiederum sind Normteile, welche in das Getriebe eingefügt werden. All diese Unterlagen sind in den Public-Ordnern abgelegt und jeder User kann darauf zugreifen und diese während der Lehrveranstaltungen verwenden. Die Arbeit wird einzeln erledigt. Tutoren sind anwesend um Fragen der Studierenden zu beantworten. Der LVA Leiter ist nur zu bestimmten Terminen anwesend. Einer dieser Termine ist das sogenannte "Signum". Im Laufe der Konstruktionsübung gibt es, abhängig vom LVA Leiter, einen oder zwei dieser Termine. Dabei muss der Studierende einen bestimmten Arbeits-

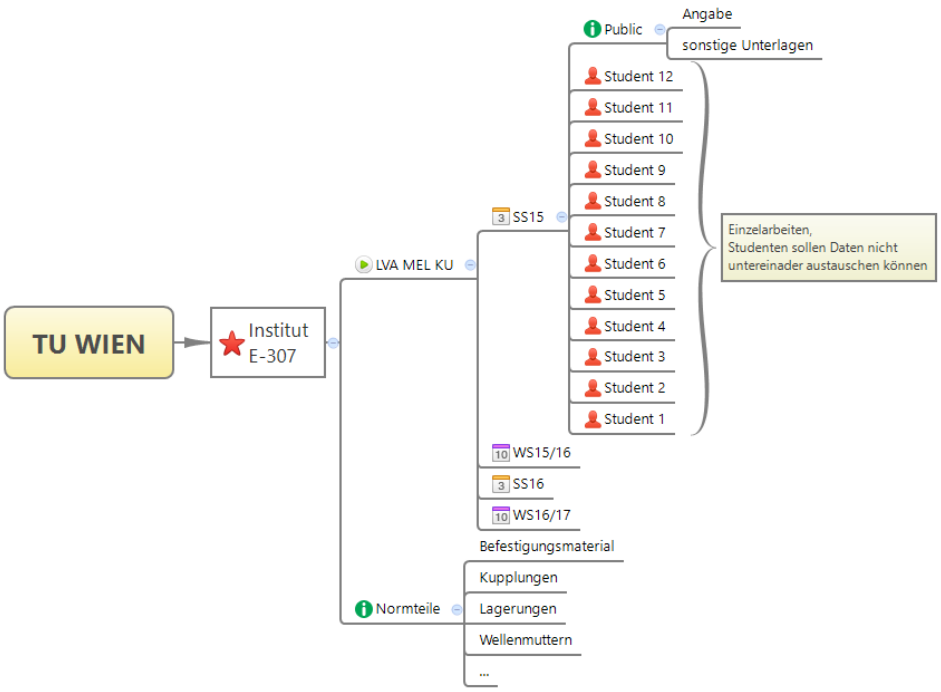


Abbildung 3.5: Ordnerstruktur E307 - Maschinenelemente Konstruktionsübung

fortschritt vorweisen. Beispielsweise muss bis dahin die Wellenberechnung nach DIN 743 abgeschlossen oder auch bereits ein Schnitt des Getriebes erstellt worden sein. Mit einem PLM System kann jeder LVA Leiter seine Kriterien ins System übertragen. Dies geschieht in Form eines Lebenszyklus des Projektes. So wie jedes Produkt, welches auf dem freiem Markt verfügbar ist, einen Produktlebenszyklus durchlaufen hat, so kann dieser Ablauf (siehe Abbildung2.4) auch in der Universität Anwendung finden.

Die Rollen- und Rechteverteilung ist hier etwas einfacher als bei den vorhergehenden Lehrveranstaltungen, da es hier nur Einzelarbeiten gibt. Die Studierenden können alle auf Normteilordner und Allgemeine Informationen zugreifen, jedoch ist wiederum der Austausch von Daten untereinander verboten und wird durch das PLM System verhindert. Die Rolle die hier zur Anwendung kommt ist die des "Users" für die Studierenden, der "Projektleiter" für die Tutoren und "Superuser" für den LVA Leiter.

Wissenschaftliche Arbeiten

Die wissenschaftlichen Arbeiten die CAD Systeme verwenden, sind die einfachste Form im PLM-System, da hier kein Bedarf besteht andere Nutzer auszuschließen. Der Arbeitsersteller bekommt eine eigene Umgebung in die er selbst Nutzer einladen kann. Dies kann der

Fall sein, wenn ein Bachelorstudent einem Diplomanden zuarbeitet und für ihn einzelne Komponenten oder Baugruppen erstellt. Dann können diese zwei Studierenden in einem Arbeitsbereich Daten nach Belieben austauschen und dies ist sogar durch die Verwendung eines PLM Systems einfacher realisierbar.

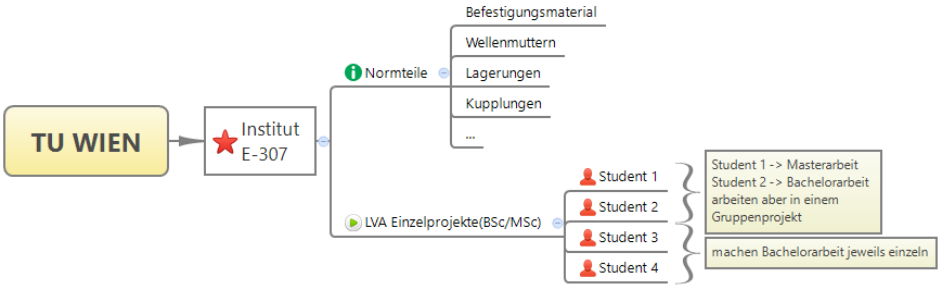
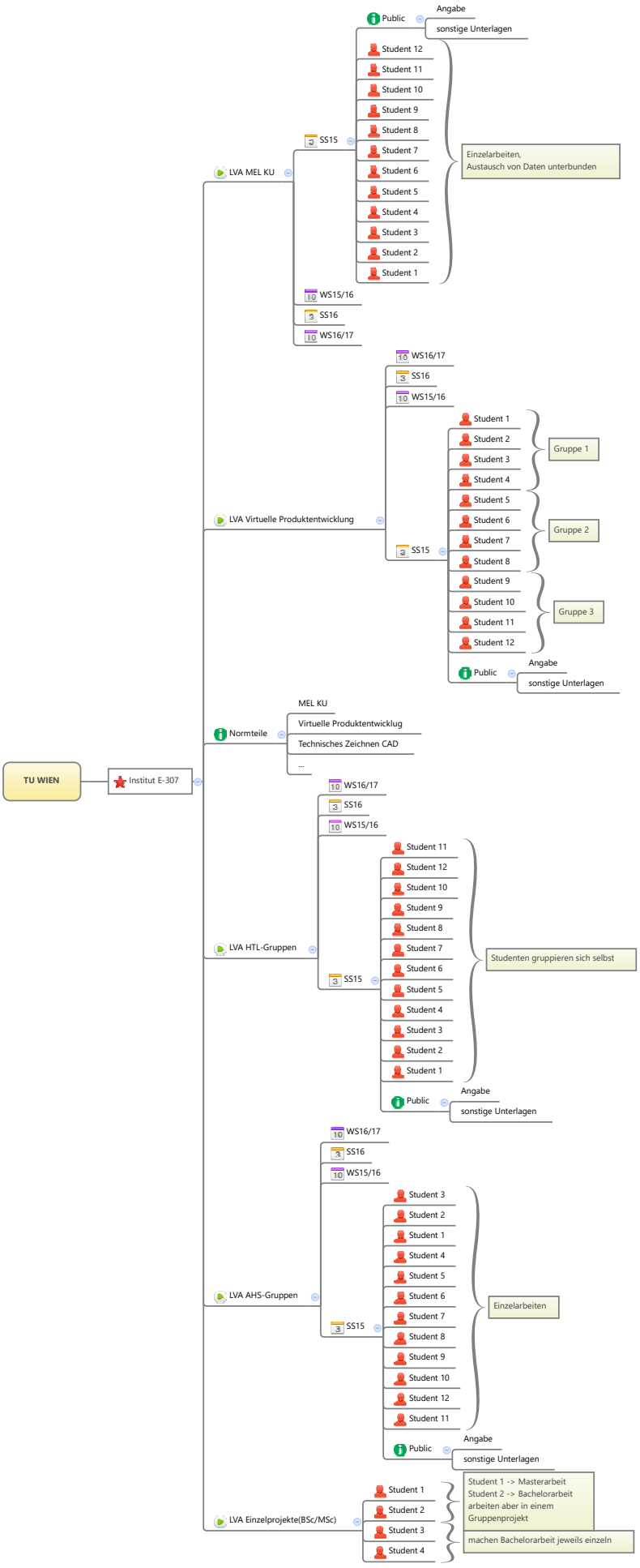


Abbildung 3.6: Ordnerstruktur E307 - Wissenschaftliche Arbeiten

Für einen besseren Überblick sind die Lehrveranstaltungen nochmals zusammen dargestellt. Auf diese Art ist auch zu erkennen, dass der Ordner mit den Normteilen für jede Lehrveranstaltung und für jeden Studierenden immer zugänglich ist. In diesem Ordner befinden sich allgemeine Normteile wie Lagerungen (Kugellager, Zylinderrollenlager, Kegelrollenlager,...), Befestigungsmaterial (ISO Katalog für Schrauben, Muttern, Beilagscheiben,...), Kupplungen, usw..


TU WIEN
Institut E-307
LVA MEL KU
SS15
Student 12
Student 11
Student 10
Student 9
Student 8
Student 7
Student 6
Student 5
Student 4
Student 3
Student 2
Student 1
Public
Angabe
sonstige Unterlagen
Einzelarbeiten,
Austausch von Daten unterbunden
WS15/16
SS16
WS16/17
LVA Virtuelle Produktentwicklung
WS16/17
SS16
WS15/16
SS15
Student 1
Student 2
Student 3
Student 4
Student 5
Student 6
Student 7
Student 8
Student 9
Student 10
Student 11
Student 12
Gruppe 1
Gruppe 2
Gruppe 3
Public
Angabe
sonstige Unterlagen
Normteile
MEL KU
Virtuelle Produktentwicklug
Technisches Zeichnen CAD
...
LVA HTL-Gruppen
WS16/17
SS16
WS15/16
SS15
Student 11
Student 12
Student 10
Student 9
Student 8
Student 7
Student 6
Student 5
Student 4
Student 3
Student 2
Student 1
Studenten gruppieren sich selbst
Public
Angabe
sonstige Unterlagen
LVA AHS-Gruppen
WS16/17
SS16
WS15/16
SS15
Student 3
Student 2
Student 1
Student 4
Student 5
Student 6
Student 7
Student 8
Student 9
Student 10
Student 12
Student 11
Einzelarbeiten
Public
Angabe
sonstige Unterlagen
LVA Einzelprojekte(BSc/MSc)
Student 1
Student 2
Student 3
Student 4
Student 1 -> Masterarbeit
Student 2 -> Bachelorarbeit
arbeiten aber in einem
Gruppenprojekt
machen Bachelorarbeit jeweils einzeln

Kapitel 4

Anwendung von PLM Systemen

4.1 PDM-Systemauswahl

Die Einführung eines PLM Systems in der Universität ist vergleichbar mit der Einführung in einem Unternehmen. Änderungen im Unternehmen sind aber mit größeren Kosten verbunden als in der Universität. Nach der VDI Richtlinie 2219 sollte in einem Unternehmen die Auswahl eines neuen Systems wie in Abbildung 4.1 ablaufen. Obwohl es deutliche Unterschiede zwischen Universität und Unternehmen gibt, kann möglicherweise die Auswahl an die Universität angepasst werden. Abbildung 4.1 zeigt einen Ablauf zur Systemauswahl der auch in der Universität Anwendung finden kann.

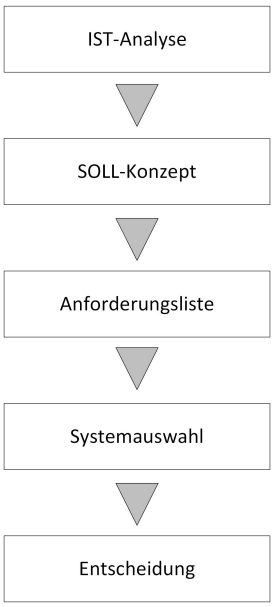


Abbildung 4.1: Ablauf der Systemauswahl [7]

4.1.1 IST-Analyse

Die Untersuchung, die im Rahmen der IST-Analyse durchzuführen ist, konzentriert sich auf die von der PDM-Systemeinführung betroffenen Organisationseinheiten des Unternehmens und liefert z.B. Aussagen zu Prozessen, Mengengerüsten, Dokumenttypen, Daten- und Informationsflüssen sowie eingesetzten Autorensystemen. Zum Mengengerüst werden Aussagen zu der Anzahl erstellter Teile oder Baugruppen, Dokumenttypen/-arten, Anzahl der Änderungen, Häufigkeit der Fremdvergabe usw. gerechnet. Innerhalb der IST-Analyse wird erfasst, wer welche Daten und Informationen empfängt und welche Zusammenarbeit vorhanden ist. Darüber hinaus sind die Metadaten eines Dokuments oder eines Teils/einer Baugruppe zu erfassen. Daneben sind die anzutreffenden Prozesse (z.B. Freigabe und Änderungsprozesse) zu analysieren. Dazu sind sowohl der Gesamtgeschäftsprozess (End-to-End-Prozess) als auch Teilprozesse zu betrachten. Auch die eingesetzte Nummernsystematik (z.B. "sprechendes" Nummernsystem) und Klassifizierungssystematik für Dokumente/Teile sind zu erfassen. Die durch diese IST-Analyse gewonnenen Informationen laufen als Eingangsinformationen in das SOLL-Konzept ein. [7]

Eine IST-Analyse im universitären Bereich würde jedoch nicht derart umfangreich ausfallen. Es soll vorerst nur in einem Institut eingeführt werden und die Prozesse während einer LVA sind überschaubar. Sehr wohl sind aber Angaben über Mengengerüste und Informationsflüsse relevant.

4.1.2 SOLL-Konzept

Das SOLL-Konzept beschreibt nun, aufbauend auf der IST-Analyse, die Verbesserungen die die Einführung eines PDM Systems bringen soll. Ziele aus dieser Analyse können wie folgt aussehen:

- effiziente Unterstützung der Einhaltung des Produkthaftungsgesetzes
- erhöhte Informationstransparenz hinsichtlich Entstehungsgeschichte, Versionierung und Status
- effizientere Datenverwaltung mit CAx-Umfeld

- effizientere Dokumentenbereitstellung einschließlich Verteilung
- effizienteres Änderungswesen
- keine neue Dateneingabe bei Integration zu CAx- und ERP-System

Der Vergleich zeigt wiederum, dass einige dieser Punkte nicht relevant für den Betrieb in der Lehre sind. Ein Änderungswesen ist in der Lehre von nur geringerer Bedeutung, da es nicht viele Versionen geben wird wie in einem Unternehmen. Bei Bachelor- oder Diplomarbeiten ist aber mit höheren Versionszahlen zu rechnen, da hier konstruierte Teile sehr wohl in Produktion gehen können. Ebenso ist die Integration in ein ERP System nicht relevant. Was aber sehr wohl von Bedeutung ist, ist die Informationstransparenz beispielsweise. Damit kann die Entstehung eines Teiles nachverfolgt und somit Betrugsversuche aufgedeckt werden. Auch die effizientere Bereitstellung von Dokumenten im System (Normteile, Normen, Angaben,...) stellt eine wichtige Verbesserung dar.

4.1.3 Anforderungsliste

Die Anforderungsliste leitet sich aus dem SOLL-Konzept ab und dient der Systemauswahl. Sie enthält in detaillierter Form die Funktionen, die systemtechnisch erforderlich sind, um das beschriebene Konzept umzusetzen und dient als Basis für die Erarbeitung des "Drehbuchs" für die Systemauswahl. Im "Drehbuch" werden einzelne Anwendungen aus dem betrieblichen Alltag beschrieben, die künftig mit dem PDM-System unterstützt werden sollen.

4.1.4 Systemauswahl

Der vorletzte Schritt ist die Systemauswahl selbst. Bevor die möglichen Systeme eingegrenzt werden, muss eine Vorauswahl getroffen werden. Einerseits muss es den oben beschriebenen Anforderungen genügen und andererseits weitere K.O. Kriterien erfüllen. Diese sind nach DIN2219 beispielsweise:

- strategische Kriterien, z.B. Datenaustausch mit Kunden, Partnern oder Zulieferanten, Kundenbasis des Systemanbieters aus vergleichbaren Unternehmen

- funktionale Kriterien, z.B. Datenhaltung, Workflowunterstützung, Retrieval/Suche, Datenpflege, Benutzungsoberfläche, Schnittstellen, Customising, Datenorganisation
- Referenzen, z.B. Anzahl der Referenzinstallationen bei Unternehmen gleicher Branche
- Anbieterqualität und -stabilität am Markt, z.B. Marktanteil und Umsatzentwicklung des PDM-Systems, Größe der Entwicklungsabteilung des PDM-Anbieters

Diese Kriterien sind auch im universitären Bereich sehr gut anwendbar. Der Datenaustausch mit Kunden geschieht hier zwar nur selten, jedoch kann er vorkommen. Die Benutzeroberfläche und das Customising sind sehr wichtige Kriterien um das System an die Anforderungen der Universität anpassen zu können. Wie für ein Unternehmen als auch für die Universität ist ein stabiles System von großer Bedeutung. Die Belastung durch eine Vielzahl von Studierenden kann teilweise deutlich höher ausfallen als in einem Unternehmen.

4.1.5 Entscheidung

Die endgültige Entscheidung wir nach einer Wirtschaftlichkeitsanalyse gefällt.

Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines PDM-Systems sind sowohl die Kosten als auch der Nutzen des Systems heranzuziehen. Gemäß Abbildung 4.2 lassen sich beide noch weiter unterteilen. Dabei können die Kosten in einmalige und laufende Kosten weiter gegliedert werden, der Nutzen in monetär quantifizierbaren und monetär nicht quantifizierbaren Nutzen.

Auch die Wirtschaftlichkeitsanalyse ist für die Einführung im Lehrbetrieb anwendbar. Die Investitionskosten sind in der Regel für Universitäten etwas geringer als für Unternehmen, die laufenden Kosten sind in etwa gleich hoch. Der Nutzen ist aber monetär nicht quantifizierbar, da Studierende normalerweise keine Prozesskosten oder Reklamationskosten haben werden. Die verbesserte Produktivität und Qualität der Konstruktionen wird sich aber sicherlich feststellen lassen können.

Schlussendlich wird eine Entscheidung gefällt, welches System am besten zur Umgebung passt und welcher Anbieter das beste Angebot vorstellen kann. Einige Hersteller

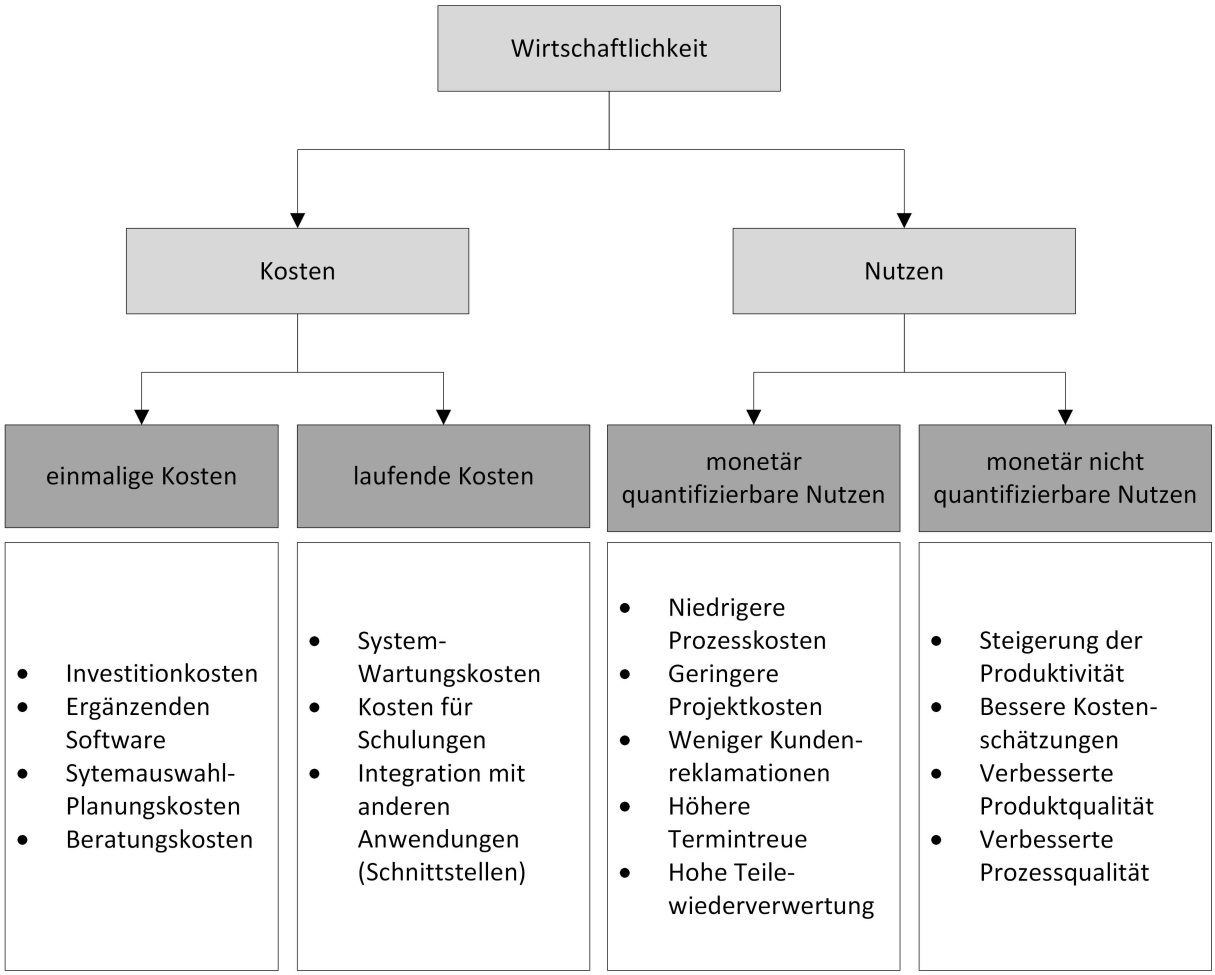


Abbildung 4.2: PDM Wirtschaftlichkeitsanalyse [7]

stellen möglicherweise der Universität PLM/PDM Systeme kostenlos zu Verfügung um diese zu Testen und ihren Bekanntheitsgrad zu steigern. Solche Aktionen beeinflussen das Auswahlverfahren zusätzlich. Die Vorgehensweise ist aber für die Einführung von einem PLM System anwendbar, unabhängig ob es in einem Unternehmen oder in einem universitären Umfeld verwendet werden soll. Unterschiede gibt es aber in der Auslegung von diesem Ablauf. So sind die Anforderungen an das System von einem Unternehmen sehr viel umfangreicher, da hier beispielsweise zusätzlich der Kontakt mit Kunden und Lieferanten zu berücksichtigen ist. Dieser Kontakt ist in der Universität nur zeitweise vorhanden, und zwar nur dann, wenn eine Bachelor- oder Diplomarbeit das erfordert. Alle anderen Lehrveranstaltungen sind unabhängig von Kunden und Lieferanten. Andererseits sind die Anforderungen der Universität in anderen Bereichen größer. Hier ist das ausschlagende Kriterium die Menge an Studierenden. An der TU Wien geht man von ca. 4000 Einzelpersonen aus, die das System verwenden werden.

4.2 PDM-Systemeinführung

Bei der Einführungsstrategie ist zwischen zwei Fällen zu unterscheiden. Der erste Fall ist dadurch gekennzeichnet, dass im Unternehmen noch kein PDM-System vorhanden ist. Der zweite Fall behandelt die Situation, dass ein PDM-System im Unternehmen bereits vorhanden ist und durch eine anderes ausgetauscht werden soll. [7]

Nachdem es in diesem Fall um eine Ersteinführung geht, wird auch nur diese betrachtet. Doch auch bei der Ersteinführung sind zwei Vorgehensweisen zu unterscheiden. Bei der ersten wird, wie in Abbildung 4.3 dargestellt, nur eine PDM-Funktion (z.B. Dokumentenmanagement) über alle von der Systemeinführung betroffenen Organisationseinheiten (Abteilung, Standort,..) eingeführt. Nach der erfolgreichen Anwendung der ersten Funktion, werden die weiteren, im SOLL-Konzept erarbeiteten, stufenweise hinzugefügt. In der Abbildung 4.3 sind die von der VDI2219 vorgeschlagenen Funktionen hervorgehoben, die auch für die Einführung in der Universität relevant sind. Es kann beispielsweise auf das Plotmanagement verzichtet werden. Ebenso ist die Integration in ein ERP System nicht nötig. Dadurch vereinfacht sich die Vorgehensweise deutlich. Diese Strategie hat den Vorteil, dass relativ schnell Erfolge erzielt werden und die Akzeptanz auf der Anwenderseite groß ist. Der Nachteil ist der langwierige Prozess bis alle Funktionen installiert sind. Die zweite Vorgehensweise verfolgt den Ansatz alle Funktionen in einer Organisationseinheit auszurollen und erst wenn diese stabil läuft, auf andere Organisationseinheiten auszuweiten. Das durch hohe Komplexität gekennzeichnete Verfahren bringt aber noch ein paar Nachteile mit sich. Wenn eine Organisationseinheit schon mit dem System arbeitet und die andere noch nicht, dann kann es zu Problemen in der Kommunikation innerhalb eines Unternehmens kommen.

Für die Universität ist aber die zweite Methode vorteilhafter, da es in nur einer Organisationseinheit eingeführt wird und der Umfang der eingeführten Funktionen geringer ist als bei Unternehmen. Die Komplexität ist ebenfalls geringer aufgrund der einen Organisationseinheit. Die Systemakzeptanz stellt in der Universität kein Problem dar, da Studierende darauf eingestellt sind, neue Sachen zu erlernen. Auch die Erfolge werden sich aus diesem Grund relativ schnell einstellen. Die Einführung ist in der Ferienzeit vorgesehen, was den Vorteil hat, dass die Studierenden, die das System als erste benützen

werden, vorher noch nie mit einem anderen System gearbeitet haben und es daher keine Präferenzen zu anderen Systemen geben kann, gibt es auch hier keine Probleme.

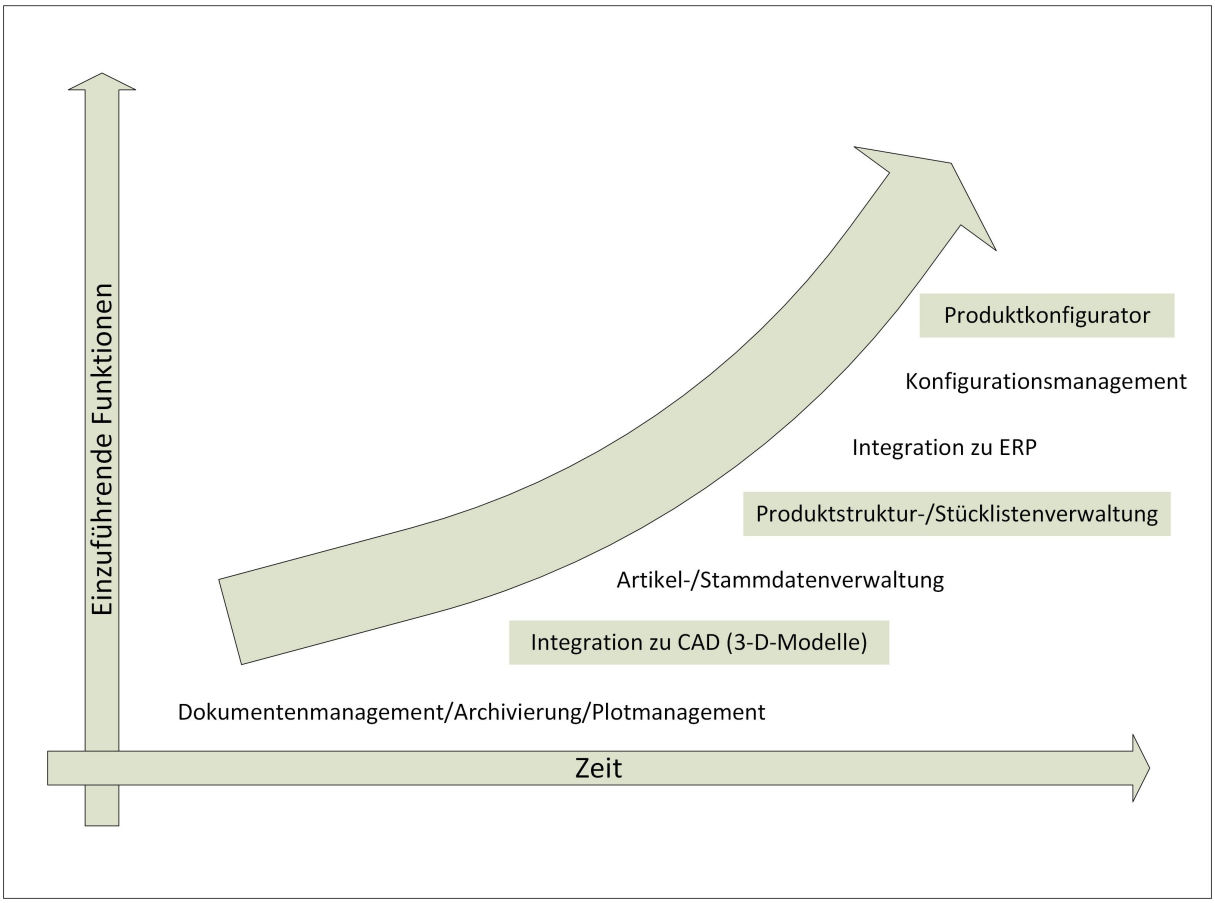


Abbildung 4.3: Mögliche Einführungsstufen von PDM [7]

Kapitel 5

Umsetzung von PDM anhand von CATIA V6

5.1 CATIA V6

CATIA V6 ist die Weiterentwicklung der allseits beliebten Version CATIA V5. Es gibt im Vergleich zur vorherigen Version einige Neuerungen, die gravierende Erleichterungen im Umgang mit Gruppenprojekten darstellen. Die größte Weiterentwicklung stellt die PLM Software dar. Damit ist es möglich Projekte in Zusammenarbeit von mehreren Teammitgliedern einfacher zu organisieren. Ein Administrator erstellt, nachdem er alle benötigten Teammitglieder angelegt hat, dabei ein Projekt im Webinterface von ENOVIA 2013x. Bei der Erstellung sind einige Einstellungen durchzuführen, die weiter unten genauer beschrieben werden. Es ist zu erwähnen, dass es im ENOVIA einige Rollen gibt, die klarerweise unterschiedliche Rechte besitzen. Des weiteren ist es wichtig zu wissen, dass erstellte Teile nicht in jeder Lebensphase und für jeden User verfügbar sind. Der Zugriff auf die erstellten Daten hängt von der aktuellen Lebensphase der Daten ab. Die folgende Tabelle zeigt die Abhängigkeiten der Rollen und der Lebensphasen. Die Rolle des Projektadministrators bekleidet im Lehrbetrieb nur ein Tutor oder der LVA-Leiter selbst. Der Tabelle nach sollten also für die LVA "Virtuelle Produktentwicklung" den Studierenden die Rollen Projekt Leader oder Creator zugeteilt werden, da diese Rollen in fast jeder Phase ausreichenden Zugriff auf die Projektdaten haben.

In work data	Project Administrator	Project Leader	Creator	Experimenter	Viewer	Any role on another project
Access	√	√	√			
Manage	√	√	√			
Delete	√	√	√			
Version	√	√	√			
Promote	√	√	√			

Released data	Project Administrator	Project Leader	Creator	Experimenter	Viewer	Any role on another project
Access	√	√	√	√	√	√
Manage						
Delete						
Version	√	√				
Promote	√					

Obsolete data	Project Administrator	Project Leader	Creator	Experimenter	Viewer	Any role on another project
Access	√	√	√	√	√	√
Manage						
Delete						
Version						
Promote						

Removed data	Project Administrator	Project Leader	Creator	Experimenter	Viewer	Any role on another project
Access	√	√	√			
Manage						
Delete	√	√	√			
Version						
Promote	√	√	√			

Frozen data	Project Administrator	Project Leader	Creator	Experimenter	Viewer	Any role on another project
Access	√	√	√	√		√
Manage	√					
Delete						
Version	√	√	√			
Promote	√	√	√			

Abbildung 5.1: Rollen und Rechte in der aktuellen Lebensphase [4]

5.1.1 User-Rollen

Viewer

Diese Rolle ist mit den wenigsten Rechten im System ausgestattet. Jedoch kann dieser User auf Projekte, die bereits abgeschlossen sind, zugreifen, auch wenn er kein Teammitglied im Projekt war. Der Zugriff auf diese Daten ist aber nur ein Lese-Zugriff, was bedeutet, dass er keine Daten mehr ändern kann. Auf Projekte die noch in der Phase "IN WORK" sind, kann er ohne Einladung zum Projekt überhaupt nicht zugreifen. Jeder User der im System erfasst ist, bekommt automatisch die Rolle des Viewers.

Experimenter

Der Experimenter kann alle Daten des Projektes einsehen, in denen er Mitglied ist, kann diese aber nicht anpassen oder löschen. Der Unterschied zum Viewer ist der, dass der Experimenter Teile (oder Parts) bearbeiten und diese auch genauer betrachten kann, jedoch ist es ihm nicht möglich diese Parts abzuspeichern. Auch die Änderungen die er verursacht, können nicht gespeichert werden. Lesezugriff auf Teile hat er in jeder Lebensphase des Produktes.

Creator

Der Rolle des Creators sind mehr Rechte zu Teil geworden. So kann dieser beispielsweise Daten ändern, löschen, eine neue Version vergeben und auch auf dem Server speichern. Dieser User kann auch die Lebensphase des Produktes anpassen. All diese Möglichkeiten beschränken sich jedoch nur auf die von ihm erstellten Daten und Produkte. Daten die von anderen Usern erstellt wurden sind für ihn zwar zugänglich, können aber von ihm nicht geändert werden.

Projekt Leader

Der Project Leader hat alle Rechte des Creators, kann aber zusätzlich noch alle Daten löschen auch wenn sich diese in der "IN WORK" Phase befinden. Selbst Daten die von anderen Usern erstellt wurden, können von dieser Rolle gelöscht werden. Weiters kann er

Daten vom Format 3DXML importieren oder exportieren. In dieser Rolle sind die weiter oben beschriebenen Rollen des Projektleiters und des Users zusammengefasst.

Project Administrator

Projektadministratoren tragen die Verantwortung für das zugeteilte Projekt. Dies war auch die Anforderung für den Administrator aus dem Kapitel 3. Diese können andere Rollen zum Team hinzufügen oder in weiterer Folge diesen Teammitgliedern Aufgaben zuweisen. Für Unternehmen ist diese Rolle eine äußerst wichtige, da der Administrator den Überblick über das Product Resource Management hat. Die Rolle kann auf alle Daten im Projekt zugreifen und diese auch bearbeiten, jedoch aber nicht speichern. Deswegen wird, in der Regel, dem Projektadministrator auch die Rolle des Project Leaders zugewiesen.

PLM Administrator

Diese Rolle hat die selben Rechte wie ein Project Administrator aber nicht auf nur ein Projekt beschränkt, sondern unbeschränkt auf alle Projekte im System. Der PLM Administrator übernimmt die Verwaltungsrolle im Unternehmen. Er kann User zum System hinzufügen, löschen und diese auch versetzen, Projektzugehörigkeiten anpassen und über das Webinterface die Systemadministration übernehmen. Diese Rolle entspricht der oben beschriebenen Rolle des Superusers.

5.1.2 Projektarten

Enovia unterscheidet bei der Projektdefinition zwischen drei Möglichkeiten die Zugriffe zu regulieren. Diese sind:

1. PublicDesignTeam
2. ProtectedDesignTeam
3. PrivateDesignTeam

zu 1.) wie der Name schon sagt, sind alle Daten in einem Public Projekt, unabhängig von der Lebensphase, sichtbar für alle im System hinzugefügten User.

zu 2.) alle Daten in einem Protected Projekt sind für alle im System hinzugefügten User verfügbar, jedoch nur in einer fortgeschrittenen Lebensphase, sprich: "IN WORK' oder "OBSOLETE".

zu 3.) Daten in einem Private Projekt sind nur für die Ersteller des Projekts sichtbar, unabhängig von der Lebensphase des Produkts.

Die Projektarten können nur bedingt geändert werden, nachdem das Projekt erstellt wurde.

- ein Private Projekt kann zu einem Protected oder Public Projekt werden
- ein Protected Projekt lediglich zu einem Public Projekt
- ein Public Projekt kann nicht mehr geändert werden

Für den Lehrbetrieb ist diese Information sehr wichtig. Während der Lehrveranstaltung ist er zwar erwünscht, dass die Teammitglieder untereinander zusammenarbeiten können, die Teams aber nicht. Deshalb muss jedes neu angelegte Projekt als Private Projekt definiert werden. Dazu aber mehr in Kapitel 5.2.

5.1.3 Daten-Lebenszyklus

Ein jedes Projekt in einem Unternehmen durchläuft einen Lebenszyklus, der den Weg von der Idee bis zur Auslieferung und dem Verkauf abbildet. Abbildung 5.2 zeigt den Lebenszyklus einer CAD Datei in CATIA V6.

PRIVATE

Daten die sich in dieser Phase befinden sind nur für den Ersteller sichtbar. Kein anderes Teammitglied sieht das erstellte Teil, und kann es daher auch nicht bearbeiten. Nur vom Ersteller selbst kann das Teil in die nächste Phase "IN WORK" gehoben werden. Erst dann können die anderen Teammitglieder auf dieses Teil zugreifen.

IN WORK

In der Regel ist diese Phase die Startphase von jeder Produktbearbeitung. Auch weitere Versionen vom Produkt befinden sich noch immer der selben Phase. In dieser Phase ist das

Produkt voll bearbeitbar und kann in die nächste Phase gehoben werden. Zwei Produkte mit dem selben Namen können in dieser Phase nicht gleichzeitig existieren.

FROZEN

Das ist eine Phase zwischen IN WORK und RELEASED, die nur dann verwendet wird, wenn auf eine Freigabe gewartet wird. Aus dieser Phase kann das Produkt wieder zurück nach IN WORK gestuft oder weiter in die nächste Phase (RELEASED) gehoben werden. Daten die FROZEN sind, können nur bedingt geändert werden. Dazu ist eine Änderung der Version nötig.

RELEASED

Ab dieser Phase kann die Produktion beginnen. Daten in dieser Phase können nicht mehr gelöscht werden und sind nur mehr in die Phase OBSOLETE anhebbar. Weiters ist ab hier der Zugriff von anderen Usern erlaubt.

OBSOLETE

Produkte in dieser Phase werden weder produziert noch befinden sie sich länger am Markt. Sie können auch nicht mehr gelöscht werden. In dieser Phase ist das Produkt für das Unternehmen abgeschlossen.

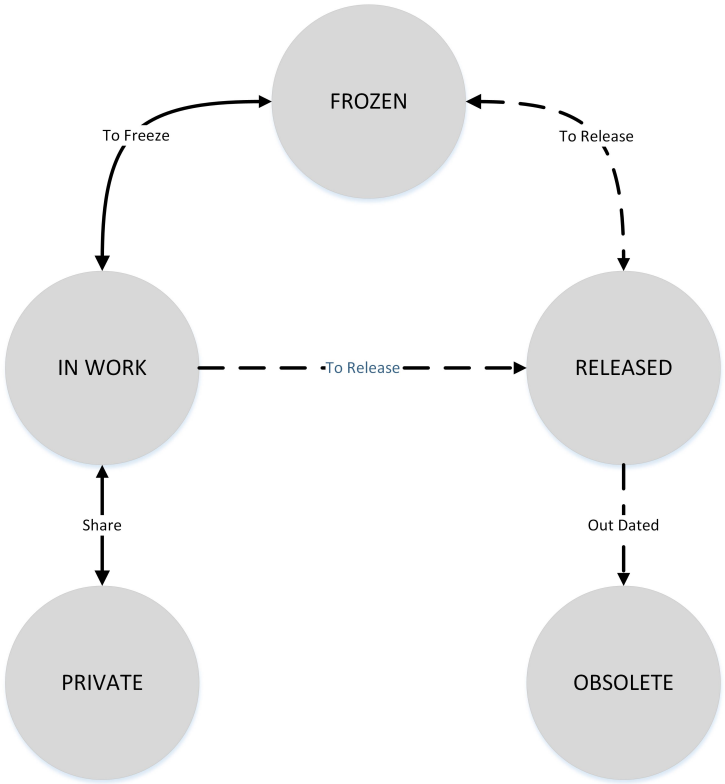


Abbildung 5.2: Enovia Produktlebenszyklus [4]

5.1.4 Versionen

ENOVIA unterscheidet zwei Arten von Versionen - Minor und Major Versionen. Major-Versionen werden vorangetrieben, wenn eine Änderung des Produktes Mitarbeit von anderen Teammitgliedern erfordert oder andere Teile des Produktes beeinflusst werden. Minor-Versionen werden üblicherweise nur für geringe Änderungen verwendet, wenn diese keinen Einfluss auf andere Teile nehmen und wenn auch kein Aufwand für andere Teammitglieder entsteht. Bei einer Änderung der Minor Version von einem Teilprodukt kann die Bearbeitung vom Gesamtprodukt ungehindert weiter getrieben werden, da das besagte Teilprodukt automatisiert im Gesamtprodukt angepasst wird.

5.2 Beispiel LVA Virtuelle Produktentwicklung

Um ein Projekt im Online PDM-System Enovia anlegen zu können, müssen einem User Administratorrechte zugewiesen werden. Diese Rechte sind ausschließlich LVA-Leitern vorbehalten. Um einem Standarduser Administratorrechte zuzuweisen, ist folgender Ablauf zu befolgen:

5.2.1 Anlegen eines Administrators

1. Anmeldung als PDMADM

Abbildung 5.3: Enovia Anmeldung - Allgemein [1]

2. Auswählen von Sicherheitskontext VPLMAdmin.Technische Universität Wien.Default

Abbildung 5.4: Enovia Anmeldung - Sicherheitskontext [1]

3. Im Menü "Extras" auf "Mein ENOVIA Konfigurieren" kann unter "Benutzer" der User ausgewählt werden, der als Administrator definiert werden soll.

Abbildung 5.5: Enovia Konfigurationsoptionenauswahl [1]

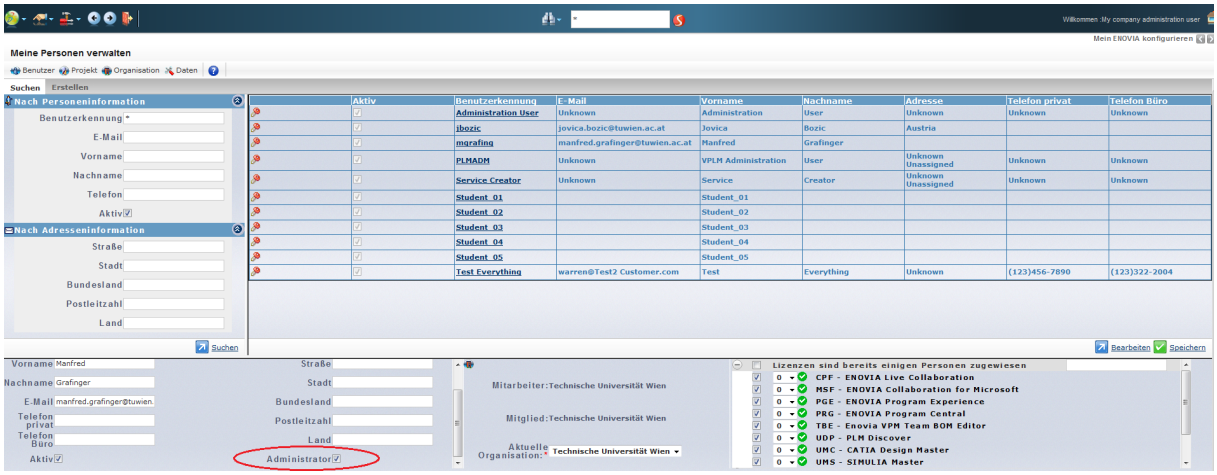


Abbildung 5.6: Enovia Administratorrechtezuweisung [1]

4. Abschließend ist der Button "Aktualisieren" zu betätigen.

Nachdem ein LVA Leiter als Administrator definiert wurde, ist nur mehr dieser Benutzer zum Erstellen von Projekten und zum Einladen von Usern zu verwenden. Der Benutzer PLMADM ist mit Rechten ausgestattet, die es erlauben das gesamte PLM-System zu customizen. Ein unerfahrener Benutzer kann dabei erheblichen Schaden am System verursachen, der nur mit viel Aufwand wieder rückgängig gemacht werden kann.

5.2.2 Anlegen von Organisationseinheiten

Das Anlegen der Organisationseinheiten ist lediglich am Beginn der Verwendung von ENOVIA einzutragen. Neben dem Unternehmen, hier der TU Wien, sind Abteilungen zu definieren. Die Abteilungen an der TU Wien stellen die verschiedenen Institute dar, welche mit dem Kürzel und dem vollen Namen einzutragen sind. Beispielsweise ist für das

Institut für Konstruktionswissenschaften und technische Logistik mit dem Kürzel E307 der Ablauf folgender:

1. Anmeldung als LVA-Leiter oder PLMADM
2. Auswählen von Sicherheitskontext VPLMAdmin.Technische Universität Wien.Default
3. Im Menü "Extras" unter "Mein ENOVIA Konfigurieren" ist der Reiter "Organisation" auszuwählen. Danach wird der Button 'Erstellen" ausgewählt und die erforderlichen Daten eingetragen.
4. Abschließend ist der Button "Aktualisieren" zu betätigen.

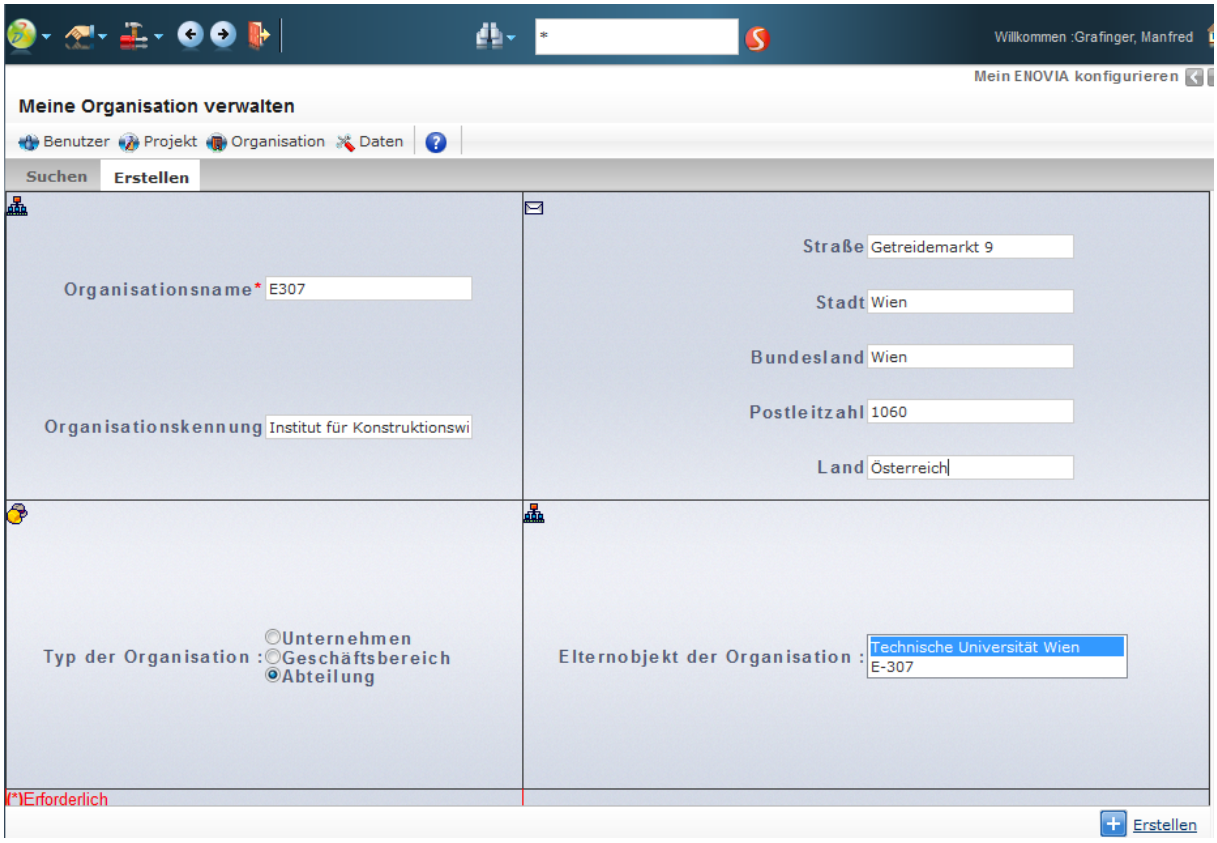


Abbildung 5.7: Enovia Organisationsverwaltung [1]

5.2.3 Einfügen von Usern

Der LVA-Leiter der nun die Rechte eines Administrators hat, kann Studierende zu dem System hinzufügen. Dazu muss der LVA-Leiter aus dem TISS eine Excel-Tabelle von den

Studierenden exportieren, die an der Lehrveranstaltung teilnehmen wollen. Die Excel Tabelle muss wie folgt aufgebaut sein:

Login	Name	First Name	Active	Group
1234567	Max	Musterstudent	Yes	TU Wien
...	...	...	...	...

Unter "Extras" und "Teachers Dashboard" ist der Button für den Import der Excel Tabelle zu finden. Nachdem die zuvor erstellte Excel-Tabelle mit dem "Durchsuchen" Button ausgewählt wurde, kann der Import beginnen. Alle in der Excel-Liste eingetragenen Personen sind jetzt im System erfasst und können den Projekten zugeteilt werden. Eine sinnvolle Weiterentwicklung wäre die automatische Zuordnung der Studierenden zu Projekten die im Enovia bereits angelegt sind. Diese Tabelle könnte folgendermaßen aufgebaut sein:

Login	Name	First Name	Active	Group	Project
1234567	Max	Musterstudent	Yes	TU Wien	Virtuelle Produktentwicklung
...	...	...	...	...	...

Abbildung 5.8: Enovia Teachers Dashboard [1]

5.2.4 Erstellen von Projekten

Das Erstellen von Projekten ist wieder die Aufgabe des LVA-Leiters. Dieser muss sich im ENOVIA mit Administratorrechten anmelden um ein Projekt anzulegen. Der Ablauf ist folgender:

1. Anmeldung als LVA-Leiter

2. Auswählen von Sicherheitskontext VPLMAdmin.Technische Universität Wien.Default

3. Im Menü "Extras" unter "Mein ENOVIA Konfigurieren" ist der Reiter "Projekt" auszuwählen. Danach wird der Button 'Erstellen" betätigt um die Projektdaten einzutragen. Projektname und Beschreibung sind frei wählbar, jedoch ist es sinnvoll im Projektnamen das aktuelle Semester zu integrieren um eine geordnete Struktur zu schaffen. Im Wintersemester 2015/2016 kann für die LVA "Virtuelle Produktentwicklung" beispielsweise die Form:

   - WS15/16_VP_Gruppe_1

   verwendet werden. Für jede Gruppe wird ein eigenes Projekt angelegt und mit einer einheitlichen Benennung versehen.

   Als aktuelle Organisation ist das jeweilige Institut zu wählen - in diesem Fall das E-307 (Institut für Konstruktionswissenschaften und technische Logistik). Als Vorlage ist immer das "Private Design Team" zu verwenden. Wie oben beschrieben, kann ein Private Design Team jederzeit zu einem Protected Design Team oder zu einem Public Design Team geändert werden, falls dies der Wunsch ist und die Daten von diesem Projekt öffentlich zugänglich sein sollen.

   Der letzte Schritt ist die Definition der Teammitglieder. Studierende erhalten die Rolle des Projektleiters, Tutoren die des Projektadministrators und der LVA Leiter bekommt zwei Rollen, nämlich die des Projektadministrators und des Projektleiters. Dies gewährleistet dem LVA-Leiter vollen Zugriff auf alle Daten.

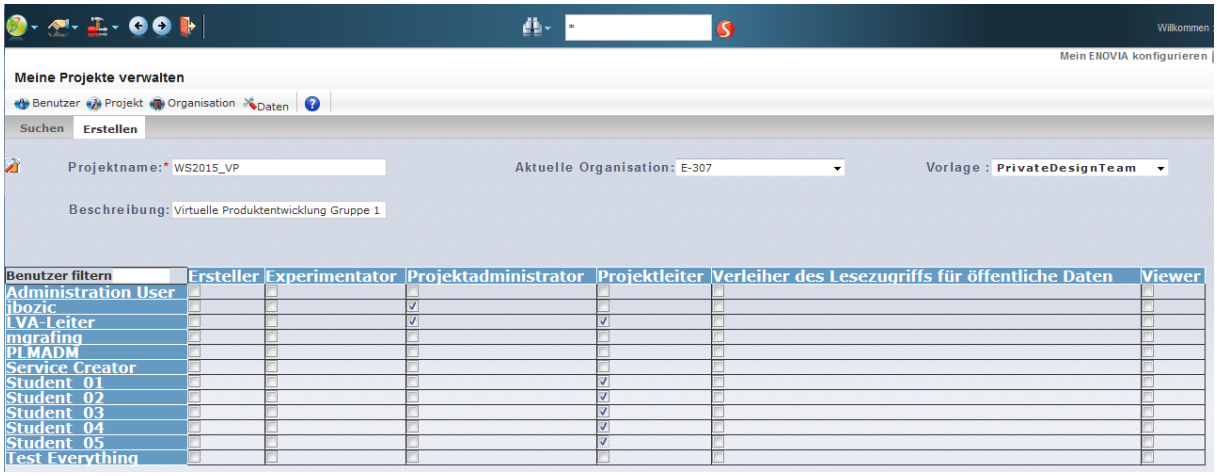


Abbildung 5.9: Enovia Projektverwaltung [1]

Nachdem die Erstellung des Projektes abgeschlossen ist, kann mit der Konstruktionsarbeit begonnen werden. Wie eingangs bereits erwähnt, ist jedem User eine Lizenz zugeteilt, mit welcher er auch im PDM-System eingetragen ist. Mit diesen Daten ist auch der Einstieg in das CATIA V6 vorgesehen.

5.2.5 Konstruktionsbeginn

Um sich in das CATIA V6 einzuloggen und mit der Konstruktion beginnen zu können, ist die Eingabe der Log-In Daten erforderlich. Standardmäßig ist das Passwort, welches zum Log-In benötigt wird, ident mit dem Benutzernamen (z.B.: Benutzername: Student_01; Kennwort: Student_01; siehe Abbildung 5.10). Nach der Eingabe der Daten ist unter "Optionen..." der Sicherheitskontext, sprich das zu bearbeitende Projekt, wie in Abbildung 5.11 dargestellt, auszuwählen.

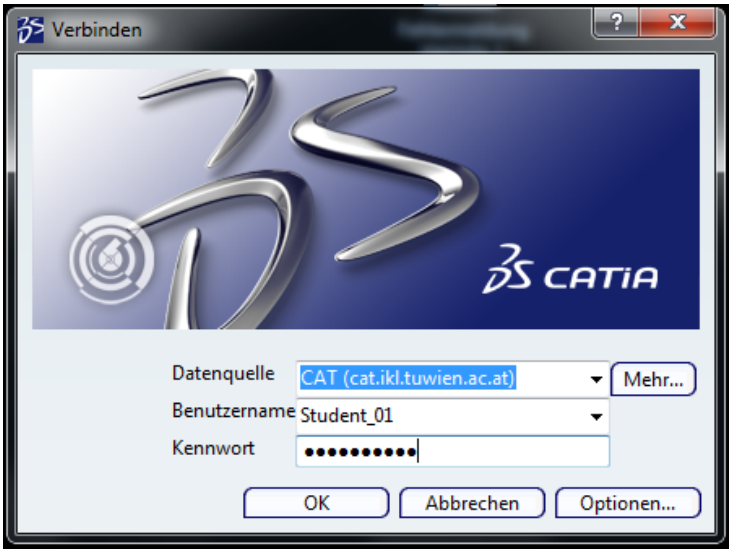


Abbildung 5.10: CATIA V6 Anmeldung

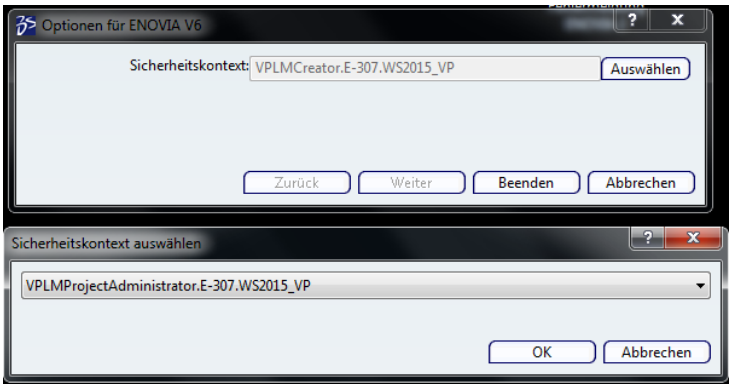


Abbildung 5.11: CATIA V6 Auswahl des Sicherheitskontext

Nun kann mit der Konstruktion begonnen werden. Die erstellten Teile und Produkte werden auf einem Server der TU Wien gespeichert und können so auch nicht mehr verloren gehen. Am unteren Fensterrand der CATIA Oberfläche befindet sich eine Leiste, mit welcher das Erstellen neuer Teile, das Abspeichern erstellter Teile und das Aufrufen abgespeicherter Teile möglich ist. Weiters ist eine Chatfunktion integriert, die eine Kommunikation zwischen den Teammitgliedern in Chatform ermöglicht. Die Leiste ist in Abbildung 5.12 dargestellt.

Abbildung 5.12: CATIA V6 Steuerungsleiste

Der erste Button ist für die Erstellung neuer Teile und Produkte zuständig. Wenn dieser betätigt wird, öffnet sich ein Drop-Up Menü, welches dem aus der Vorgängerversion V5 nachempfunden ist. Das erste Fenster ist das Suchfenster mit welchen bereits erstellte und abgespeicherte Teile wieder gefunden werden können. Die Filtermöglichkeiten sind zahlreich und reichen von der Suche nach Teilebezeichnungen über Erstellungsdatum und Erstellern bis zu Filtern nach Projekten und allen darin enthaltenen Teilen oder Produkten. Das zweite Fenster erfüllt ebenfalls eine Suchfunktion. Im dritten Fenster kann mit den Teamkollegen gechattet werden. Das letzte Fenster dient zur Speicherung von erstellten Teilen und Produkten.

Eine weiter Neuigkeit in der aktuelle CATIA Version ist die Versions-Bearbeitungsleiste. Wie in Abbildung 5.13 gezeigt, haben die Beförderungspfeile unterschiedliche Formen und Farben. Die Symbole mit den Vorhangschlössern dienen zum Sperren oder Entsperren der aktuellen Bearbeitungsstatuse und der aktuellen Version. Das dritte Symbol erstellt neue Nebenversionen (Minorversion) und das vierte, neue Hauptversionen (Majorversion). Darauf folgt das Symbol für die Erstellung einer neuen Weiterentwicklung. Diese Beförderung kann verwendet werden, wenn eine Nachfolgerentwicklung stattfinden soll. Erklärt kann dieser Button am Beispiel eines VW Golf werden. Der Golf I kann als erste Entwicklung gesehen werden. Dieser erste Entwicklung hatte sicherlich einige Versionen bis es zur Fertigung gelangte. Dazu wurden Minor- und Major-Versionen verwendet. Als neue Weiterentwicklung kann der Golf II gesehen werden. Dieser hatte wiederum eigene Minor- und Major-Versionen, usw. Der grüne Doppelpfeil ändert die aktuelle Lebensphase. Mit dem vorletzten Symbol lassen sich Eigentumsrechte auf andere Benutzer übertragen und das letzte Symbol löscht ein bestimmtes Teil oder Produkt.

Abbildung 5.13: CATIA V6 Versionssteuerung

Generell hat sich die Oberfläche von CATIA V6 im Vergleich zu CATIA V5 etwas geändert. Beispielsweise ist die Symbolleiste mit den Ansichts -und Messtools an den oberen Bildschirmrand geschoben worden. Die größte visuelle Änderung ist aber das so-

genannte "Silver Plate", welches ein Produkt in Einzelteilen wie auf einem Silbertablett präsentiert. Beispielhaft ist ein Fahrzeug mit vier Rädern dargestellt. Durch Auswahl eines Teils werden Informationen über selbiges angezeigt. Durch einen Doppelklick wird das Teil im Part Design geöffnet und kann bearbeitet werden.

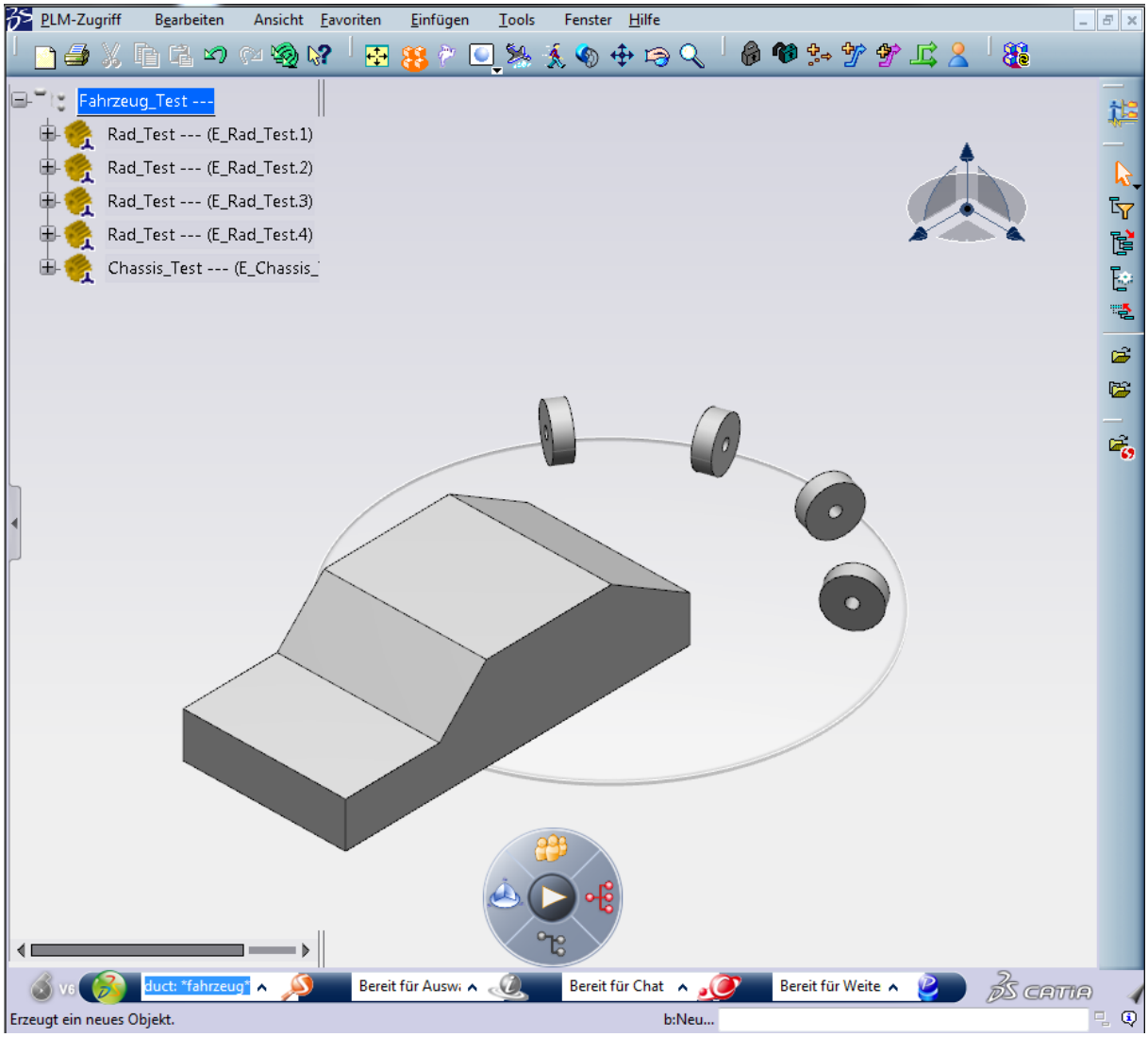


Abbildung 5.14: CATIA V6 Silverplate

Kapitel 6

Zusammenfassung und Ausblick

6.1 Zusammenfassung

Die Einführung eines PDM-Systems für den Lehrbetrieb an der TU Wien wurde anhand von CATIA V6 und ENOVIA 2013x am Beispiel der Lehrveranstaltung "Virtuelle Produktentwicklung" konzeptionell beschrieben. Folgende Schlussfolgerungen können gezogen werden: Ein PDM-System wird in Unternehmen schon seit vielen Jahren zur Bewältigung enormer Datenmengen, die durch immer bessere CAx-Programme entstehen, verwendet. Mitte der achtziger Jahre waren nur wenige Hersteller von PDM-Systemen am Markt, in den letzten 30 Jahren haben sich aber viele hervorragende Produkte etabliert welche die Unternehmen im täglichen Geschäft erfolgreich unterstützen. Sie übernehmen Aufgaben wie die Speicherung und Bereitstellung von relevanten Daten über ein Produkt. In Verbindung mit ERP-Systemen wird Ordnung in die unübersichtlichen Datenmengen gebracht und dadurch effizienteres Arbeiten ermöglicht. Mit diesen Systemen wurde die "Time-To-Market" deutlich verringert und gleichzeitig die Qualität deutlich gesteigert. Durch die konsistente Verfolgung eines Produktes von der Idee bis zum Verkauf können Fehlerquellen gezielt ermittelt und ausgemerzt werden.

Dieses System soll nun auch an der TU Wien im Lehrbetrieb eingesetzt werden. Durch die ermöglichte fortschrittlichere Zusammenarbeit sollen die Aufgabenstellungen von den Studierenden qualitativ hochwertiger gelöst werden. Dies könnte auf die engere Zusammenarbeit zwischen Lehrpersonal und Studierenden zurückgeführt werden. Betreu-

er können nun jederzeit auf die Projekte der Studierenden zugreifen und unterstützend eingreifen. Durchlaufzeiten von Projekten werden durch dieses System, wie auch schon in Unternehmen, verkürzt. Es ist nicht mehr zwingend notwendig auf den TU-eigenen Arbeitsplätzen in den CAD-Sälen zu arbeiten, da die personenbezogenen Lizenzen jedem Studierenden die Freiheit geben auf eigenen Rechnern von jedem Ort aus zu arbeiten. Dies entlastet zusätzlich die Räumlichkeiten der TU und verkürzt die Projektlaufzeiten, da Belegungskollisionen vermieden werden können. Abgesehen von den eben erwähnten Vorteilen ist wahrscheinlich der größte Vorteil der, dass Studierende bereits während ihrer Ausbildung ein PDM-System kennen lernen. Dies erleichtern das Erlernen dieser Systeme im späteren Berufsleben und bringt Vorteile für die zukünftigen Arbeitgeber.

6.2 Ausblick

Dassault Systems bezeichnet die aktuellste Entwicklung von CATIA als vierte Ära des CAE. In der ersten Ära konzentrierte sich Dassault Systems rein auf die 3D-Konstruktion. Die zweite Äre stand im Zeichen des digitalen Mock-Up, welches es ermöglichte teure reale Prototypen durch Simulationen zu ersetzen. In der folgenden dritten Ära spielte Product Lifecycle Management bereits eine große Rolle. Letztlich in der vierten und aktuellen Ära spricht man von einem unternehmensweiten Blick auf das zu entwickelnde Produkt, in dem alle bisherigen Konzepte enthalten sind. Von der Darstellung im 3D Bereich, dem Digital Mock-Up um Simulationen durchzuführen bis zu dem PLM-System, welches das Produkt von der Entstehung der Idee bis zum Recycling begleitet, und dem nun allumfassenden Zusammenspiel aller benötigten Faktoren die zur optimierten Fertigung, Vertrieb und Service notwendig sind. Diese letzte Entwicklung wird als 3DEXPERIANCE bezeichnet.

Nicht nur Dassault Systems verfolgt diesen gesamtheitlichen Ansatz, auch andere CAx-System Hersteller wie PTC oder Autodesk sind auf diesen Zug aufgesprungen. Die individuellen Systeme haben aber eine Gemeinsamkeit - die Cloud! Es liegt auf der Hand, dass das Arbeiten mit einer Cloud viele Vorteile bringt. Damit ist garantiert, dass Daten immer und überall verfügbar sind, darauf geschützt zugegriffen werden kann und die Kosten für ein Unternehmen durchaus geringer sein können als mit konventionellen

Konzepten. Unternehmen müssen nicht in Infrastruktur investieren, die aufwändig gewartet werden muss. Auf Bedarfsschwankungen kann dabei nur träge reagiert werden und auch der Schutz gegen Hackerangriffe ist um vieles geringer. Durch das Outsourcen dieser Verwaltungsleistung an ein professionelles IT-Unternehmen ist es einfacher die oben erwähnten Probleme in den Griff zu bekommen.

Zur Zeit ist das Vertrauen in Cloud-Lösungen aber noch gering. Die meisten Kunden nutzen das Cloud-Angebot als komplementäre Lösung mit einem begrenzten Funktionsumfang, beispielsweise für das unternehmensübergreifenden Projektmanagement bzw. die Kollaboration mit Zulieferern. Es wird also nicht soweit genutzt, die Autorensysteme in der Cloud verfügbar zu machen. Nur einige CAD Funktionen sind im Einsatz. Erst diese Zusammenführung von CAx System und PLM/PDM System in der Cloud wäre sinnvoll und ein in sich abgeschlossenes, sicheres System. [3]

Alle Hersteller von CAx-Systemen sind oft auch Hersteller von PLM/PDM-Systemen, weswegen auch diese die Ersten sein werden, die ein gesamtheitliches Konzept anbieten werden. Lange werden diese sicher nicht auf sich warten lassen, da bereits Cloud-Workstations mit hoher Leistung zur Verfügung stehen und nur mehr mit diesen Systemen vereinigt werden müssen.

Abbildungsverzeichnis

2.1 Einordnung von PDM in den Produktlebenszyklus und in die Unternehmenslandschaft . . . 8

2.2 Einordnung von PLM in den Produktlebenszyklus und in die Unternehmenslandschaft . . . 9

2.3 Bereiche des Produktentstehungsprozesses, die für die Lehre relevant sind . 10

2.4 Studie RAAD Research - Softwareeinsatz im PLM-Umfeld . . . 11

3.1 Grundstruktur Institut E307 betreffend möglicher Rollen . . . 14

3.2 Ordnerstruktur E307 - Virtuelle Produktentwicklung . . . 16

3.3 Ordnerstruktur E307 - CAD - HTL Gruppen . . . 18

3.4 Ordnerstruktur E307 - CAD - AHS Gruppen . . . 19

3.5 Ordnerstruktur E307 - Maschinenelemente Konstruktionsübung . . . 20

3.6 Ordnerstruktur E307 - Wissenschaftliche Arbeiten . . . 21

3.7 Ordnerstruktur E307 - CAD - HTL Gruppen . . . 22

4.1 Ablauf der Systemauswahl [7] . . . 23

4.2 PDM Wirtschaftlichkeitsanalyse [7] . . . 27

4.3 Mögliche Einführungsstufen von PDM [7] . . . 29

5.1 Rollen und Rechte in der aktuellen Lebensphase [4] . . . 31

5.2 Enovia Produktlebenszyklus [4] . . . 36

5.3 Enovia Anmeldung - Allgemein [1] . . . 37

5.4 Enovia Anmeldung - Sicherheitskontext [1] . . . 37

5.5 Enovia Konfigurationsoptionenauswahl [1] . . . 38

5.6 Enovia Administratorrechtezuweisung [1] . . . 38

5.7 Enovia Organisationsverwaltung [1] 39
5.8 Enovia Teachers Dashboard [1] 40
5.9 Enovia Projektverwaltung [1] 42
5.10 CATIA V6 Anmeldung 43
5.11 CATIA V6 Auswahl des Sicherheitskontext 43
5.12 CATIA V6 Steuerungsleiste 43
5.13 CATIA V6 Versionssteuerung 44
5.14 CATIA V6 Silverplate 45

Literaturverzeichnis

[1] Dessault Systems. Online dokumentation v6r2013x, 2007-2012.

[2] Martin Eigner. *Informationstechnologie für Ingenieure*. Springer Vieweg, Berlin, 2012.

[3] Michael Wendenburg. Hat cad und plm in der cloud eine zukunft? 03.09.2015.

[4] Kirstie Plantenberg. *An introduction to CATIA V6: Release 2012 : (a hands-on tutorial approach)*. Schroff Development Corp, Mission, KS, 1.

[5] RAAD Research. Pdm-systeme in der automotive-industrie. *Computerwoche*, 2011(Online), 27.06.2011.

[6] Günther Schuh. *Innovationsmanagement: Handbuch Produktion und Management 3*. VDI-Buch. Springer, Berlin, Heidelberg, 2., vollst. neu bearb. und erw. aufl. edition, 2012.

[7] VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung. Informationsverarbeitung in der produktentwicklung einführung und betrieb von pdm-systemen, Oktober 2014.