

Webbasierte Konstruktionsmethoden-Unterstützung in der frühen Phase der Produktentwicklung

Von der Fakultät für Maschinenbau
der Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg
zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor-Ingenieurs
genehmigte

DISSERTATION

vorgelegt von

Marc Oellrich

aus Berlin

Hamburg 2015

Referent: Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill

Korreferent: Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote

Tag der mündlichen Prüfung: 31.08.2015

Berichte aus dem Institut für Konstruktions- und
Fertigungstechnik

Band 41

Marc Oellrich

**Webbasierte Konstruktionsmethoden-Unterstützung
in der frühen Phase der Produktentwicklung**

Shaker Verlag
Aachen 2015

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Hamburg, Helmut-Schmidt-Univ., Diss., 2015

Copyright Shaker Verlag 2015

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-3945-0

ISSN 1861-5260

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Maschinenelemente und Rechnergestützte Produktentwicklung des Instituts für Konstruktions- und Fertigungstechnik im Fachbereich Maschinenbau an der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill, Inhaber des Lehrstuhls für Maschinenelemente und rechnergestützte Produktentwicklung, für die vielen intensiven Diskussionen, die kontinuierliche Unterstützung und das mir entgegengebrachte Vertrauen.

Ebenso danke ich Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote, Inhaber des Lehrstuhls für Konstruktionstechnik im Institut für Maschinenkonstruktion an der Otto-von-Guericke Universität in Magdeburg, für die Übernahme des Korreferats.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Martin Meywerk danke ich für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.

Ich bedanke mich ebenfalls bei allen Arbeitskollegen, Mitarbeitern und Ehemaligen des Lehrstuhls für die angenehme Arbeitsatmosphäre, die vielen fachlichen Diskussionen und die gegenseitige Unterstützung. Besonderer Dank gilt hierbei Dr.-Ing. Robert Schulte, Dr.-Ing. Michael Schacht, Florian Tichla, Mathias Tralau und Dennis Pape für die vielen Gespräche und Anmerkungen.

Dieses Forschungsvorhaben wurde durch mehrere studentische Arbeiten unterstützt. Hierfür danke ich namentlich Jens Habbe, Tjorben Lücke, Matthias Kaufmann, David Reese und Falk Nübel.

Mein größter Dank gilt jedoch meiner Familie und meiner Freundin Stefanie für Ihre Unterstützung und den persönlichen Rückhalt.

Hamburg, im August 2015

Marc Oellrich

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund	1
1.2 Zielsetzung	3
1.3 Übersicht	4
2 Grundlagen	5
2.1 Konstruktion	5
2.1.1 Allgemein	5
2.1.2 Konstruktionsmethodik	6
2.1.3 VDI-Richtlinie 2221	8
2.2 Toolbasierte Ansätze	10
2.2.1 WIKON (KALEIT)	10
2.2.2 Intranetbasiertes Entwicklungshandbuch	11
2.2.3 Entwicklungsleitsystem	12
2.2.4 MAP-Tool	12
2.2.5 Prosecco	12
2.2.6 Prozessbaukasten	13
2.2.7 RAHS	13
2.2.8 Vergleich der toolbasierten Ansätze	14
2.2.9 Zwischenfazit	16
2.3 Product Lifecycle Management	17
2.3.1 Allgemein	17
2.3.2 PLM-Anbieter	18
2.3.3 Zwischenfazit	19
2.4 Bisherige Erkenntnisse	19
2.5 Webbasierte Prinzipien	20
2.5.1 Allgemein	20
2.5.2 Vernetzung	21
2.5.3 Arbeitsteilung	22
2.5.4 Kooperation	23
2.5.5 Zwischenfazit	25
3 Konzept	27
3.1 Komponentenauswahl	27

3.1.1	Webbasierte Komponenten	27
3.1.2	Konstruktionsmethodische Komponenten	32
3.1.3	Unterstützende Komponenten	43
3.2	Vergleichskriterien.....	48
3.3	Zuordnung der Vergleichskriterien und Komponenten	50
3.3.1	Webbasierte Komponenten	51
3.3.2	Konstruktionsmethodische Komponenten	53
3.3.3	Unterstützende Komponenten	57
3.3.4	Überlagerte Betrachtung	59
4	Umsetzung.....	62
4.1	Entwicklungsumgebung	62
4.2	Demonstrator	63
4.2.1	Übersicht	63
4.2.2	Funktionsumfang (auszugsweise)	66
5	Evaluation.....	78
5.1	Evaluationsziele	78
5.2	Evaluationsmethodik allgemein	78
5.3	Evaluationsdurchführung	79
5.3.1	Onlineumfrage.....	80
5.3.2	Fragebogen-Umfrage.....	82
5.4	Auswertung	84
6	Diskussion	87
7	Zusammenfassung und Ausblick	92
	Literaturverzeichnis	94
	Anhang	101