

Umfrage zu Verbreitung und Einsatz modellgetriebener Softwareentwicklung

- Abschlussbericht -

*Durchgeführt von der Generative Software GmbH und dem FZI
Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe*

Umfrage-Zeitraum: 15. März - 1. Mai 2010

Im Web: <http://www.mdsd-umfrage.de>



© 2010 Generative Software GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die Inhalte dieser Studie wurden mit Sorgfalt zusammengestellt. Gleichwohl übernehmen die Generative Software GmbH und das FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe keine Haftung für deren Richtigkeit und Vollständigkeit sowie für Schäden und Nachteile durch deren Nutzung. Bewertungen und Erwartungen an zukünftige Entwicklungen spiegeln unsere gegenwärtige Einschätzung wider und können sich ändern.

Von den eigenen Inhalten sind Querverweise („Links“) auf die von anderen Anbietern bereitgehaltenen Inhalte zu unterscheiden. Trotz sorgfältiger Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Alle genannten Firmennamen und Marken sind Eigentum ihrer Inhaber.

Generative Software GmbH
Cornelia-Schlosser-Allee 15
D-79111 Freiburg
Telefon: +49 (761) 1562051
Telefax: +49 (761) 7043098
E-Mail: info@generative-software.de
Internet: <http://www.generative-software.de>

Amtsgericht Freiburg, HRB 700862, Geschäftsführer: Marcus Munzert und Heinz Rohmer

© 2010 Generative Software GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Modellgetriebene Softwareentwicklung.....	1
1.2	Motivation für die Umfrage.....	1
1.3	Über die Generative Software GmbH.....	2
1.4	Über das FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe.....	2
2	Fragen.....	3
3	Durchführung.....	4
4	Auswertung.....	5
5	Ergebnisse.....	6
5.1	Teilnehmer.....	6
5.1.1	Rollen.....	6
5.1.2	Erfahrungen mit MDSO und Werkzeugen.....	7
5.1.3	Art der entwickelten Software.....	8
5.1.4	Keine MDSO- oder Werkzeug-Erfahrung.....	10
5.2	Thema Modellierung.....	12
5.2.1	Umfang und Aktualität der Erfahrung mit Modellierung.....	12
5.2.2	Wie und wozu Modelle eingesetzt werden.....	13
5.2.3	Erfahrungen und Einschätzungen bezüglich Modellierung.....	17
5.3	Thema Generierung.....	22
5.3.1	Umfang und Aktualität der Erfahrung mit Generierung.....	22
5.3.2	Wie und wozu Generierung eingesetzt wird.....	23
5.3.3	Erfahrungen und Einschätzungen bezüglich Generierung.....	29
5.4	Thema Modell-Interpretation.....	32
5.4.1	Umfang und Aktualität der Erfahrung mit Interpretation.....	32
5.4.2	Wie und wozu Interpretation eingesetzt wird.....	33
5.4.3	Erfahrungen und Einschätzungen bezüglich Interpretation.....	34
5.5	Korrelation von Fragen.....	37
5.5.1	Produkt- oder Individualsoftware – Werte für Modellierung und Generierung.....	37
5.5.2	Verbesserung der Generierungswerkzeuge – nach Mitteln zu Modell-zu-Text Transformation.....	41
5.5.3	Wozu werden Modelle genutzt? - nach Rollen.....	43
5.5.4	Wieder Generierung einsetzen? - nach Mitteln für Modell-zu-Text Transformation.....	44
5.5.5	Mittel zur Modell-zu-Text Transformation – nach Rollen.....	45
5.5.6	Modellierung und Generierung – Welche Modellierungs-Art und welche Art von Modell-zu-Text Transformation.....	46
5.5.7	Art der Modellierung und Art der Modelle.....	47
5.5.8	Geschäftsprozessmodellierung (Business Process Modeling).....	48
5.6	Vereinfachung durch Automatisierung.....	48
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	52
	Anhang Fragen.....	A

1 Einleitung

1.1 Modellgetriebene Softwareentwicklung

Die wesentlichen Ziele der Modellgetriebenen Softwareentwicklung (Englisch: MDSD = [Model-Driven Software Development](#)) sind:

- Entwicklungs- und Wartungsaufwand verringern
- Qualität erhöhen
- Komplexität handhabbar machen
- Business und IT verbinden

Die MDSD hat bereits eine längere Geschichte hinter sich. In den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts kamen sogenannte CASE-Tools zum Einsatz, welche das Ziel hatten, Software vollständig automatisiert aus fachlichen Beschreibungen zu erstellen. Im Zuge des damaligen Trends wurden 1997 die UML ([Unified Modeling Language](#)) und die MOF ([Meta Object Facility](#)) von der OMG ([Object Management Group](#)) eingeführt. Die UML ist zudem über ISO standardisiert (ISO/IEC 19501). Im Jahr 2000 wurde von der OMG die sogenannte MDA-Initiative ([Model Driven Architecture](#)) gestartet. Diese baut auf existierenden Standards wie UML und MOF auf und setzt einen Schwerpunkt auf die Trennung zwischen Funktionalität und Technik. Der Begriff MDSD hingegen vereint alle Arten des Vorgehens zur (teil-)automatisierten Erzeugung lauffähiger Software aus formalen Modellen. Damit stellt die MDA eine Untermenge, einen Teilbereich oder eine Spezialisierung der MDSD dar.

1.2 Motivation für die Umfrage

In den letzten Jahren ist auf Konferenzen, in Büchern, Fachzeitschriften und im Internet eine verstärkte Tendenz zum Einsatz von DSLs ([Domain Specific Language](#)) zu erkennen. Gleichzeitig rückt die textuelle Modellierung, beispielsweise mittels [Xtext](#) oder [Groovy](#), weiter in den Vordergrund. Und zur Erzeugung von Entwicklungs-Artefakten steht schließlich eine größere Anzahl von Generierungswerkzeugen zur Verfügung. Alternativ können Modelle anstatt für die Generierung auch zur Interpretation genutzt werden, wie zum Beispiel häufiger im Umfeld der [Geschäftsprozessmodellierung](#) (BPM = Business Process Modeling).

Solche Informationen sind öffentlich verfügbar und verbreitet. Anderes dagegen ist weitgehend unbekannt, so zum Beispiel Antworten auf die Fragen:

- Wie verbreitet ist der produktive Einsatz von MDSD?
- Welche Modellierungsart wird wie häufig verwendet?
- Wie häufig wird modelliert ohne zu generieren?
- Welche Arten von Artefakten werden tatsächlich generiert?
- Welche Erfahrungen wurden gesammelt?
- Was kann an den Werkzeugen verbessert werden?

In der Umfrage wurden Antworten auf diese und weitere Fragen gesucht. Die [Generative Software GmbH](#) verspricht sich von den Antworten ein besseres Verständnis für die Anwender und Anwendungsfälle der MDSD. Gleichzeitig soll herausgefunden werden, wo Schwierigkeiten und Hindernisse beim Einsatz der MDSD und von MDSD-Werkzeugen liegen. Daraufhin werden die

Einleitung

von der Generative Software GmbH angebotenen Dienstleistungen verbessert und optimiert.

Ausdrücklich *keine* Motivation dieser Umfrage war es, herauszufinden, welches MDSD-Werkzeug „das beste“ sei oder ein bestimmtes Werkzeug hervorzuheben. So wurden bei den Antwortmöglichkeiten auch keine konkreten Werkzeugnamen angeboten und es wurde vermieden, die Fragen auf bestimmte Werkzeuge hin zu trimmen.

Es ist geplant, die Umfrage regelmäßig, alle ein bis zwei Jahre, zu wiederholen. Damit wird es möglich, Veränderungen und Trends zu erkennen. In diesem Prozess soll die Umfrage kontinuierlich verbessert und den sich im Laufe der Zeit verändernden Umständen angepasst werden. Den Teilnehmern wurde durch gesonderte Fragen ermöglicht, zur Verbesserung der Umfrage beizutragen.

1.3 Über die Generative Software GmbH

Die Generative Software GmbH ist ein Software-Unternehmen mit Sitz in Freiburg im Breisgau und bietet [Dienstleistungen](#) rund um die Software-Entwicklung. Ihr Schwerpunkt liegt auf der [Entwicklung von Individual-Software](#) unter dem Einsatz moderner [Entwicklungsmethoden](#). Technologisch ist das Unternehmen auf die Java Plattform (JSE und JEE) und Eclipse spezialisiert. Nicht zuletzt durch den Einsatz der [Automatisierung](#) der Software-Entwicklung erzielen die Mitarbeiter der Generative Software GmbH maximale Effizienz und Effektivität.

Bei der Erbringung ihrer Leistungen berücksichtigt die Generative Software GmbH nicht nur technische, sondern ebenso organisatorische, betriebswirtschaftliche und menschliche Faktoren. Im heutigen Umfeld der Globalisierung, des Outsourcings, Offshorings, Nearshorings und der Vielzahl an Vorgehens-Modellen ist dies wichtiger denn je, um für Kunden passende Lösungen entwickeln zu können.

1.4 Über das FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe

Als unabhängige Forschungseinrichtung hilft das FZI Forschungszentrum Informatik Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen, Innovationen für Markt, Betriebsorganisation und Verwaltung zu entwickeln. Informatik als Schlüssel zu neuen Technologien steht im Mittelpunkt von Anwendungsforschung, Entwicklung und Technologietransfer.

Professoren der Elite-Universität Karlsruhe und anderer Universitäten führen am FZI Forschungsgruppen, die neueste Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung in innovative Produkte, Dienstleistungen, Geschäfts- und Produktionsprozesse umsetzen. Sie kombinieren dabei Erkenntnisse aus Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Elektrotechnik, Maschinenbau und Logistik, um richtungweisende Anwendungsprogramme, Werkzeuge und Software-/Hardware-Systemlösungen, aber auch neue Organisationslösungen und Verfahrenstechniken zu gestalten.

Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kommen von der Universität ans FZI, um im Rahmen von Entwicklungsprojekten ihre Dissertation zu erarbeiten. Sie bringen fortwährend neuestes Wissen aus der Hochschule ans FZI und gewinnen hier durch die Zusammenarbeit mit unseren Kunden Erfahrung für zukünftige Führungsaufgaben.

Als gemeinnützige Stiftung des bürgerlichen Rechts – gegründet vom Land Baden-Württemberg und der Universität Karlsruhe (TH) – arbeiten wir für Unternehmen und öffentliche Institutionen jeder Größe: für den Kleinbetrieb genauso wie für den Konzern, für die regionale Verwaltung ebenso wie für die EU.

2 Fragen

Die Fragen lassen sich in die folgenden Bereiche einteilen:

- Fragen zu den Teilnehmern selbst - Rollen, Aufgaben, Kenntnisse
- Fragen zum Thema Modellierung
- Fragen zum Thema Generierung
- Fragen zum Thema Modell-Interpretation
- Fragen zu den Wünschen der Teilnehmer bezüglich konkreter Automatisierungsunterstützung

Für die großen Mehrheit der Fragen konnten mehrere Antworten gleichzeitig gegeben werden. Bei den vorgegebenen Antwortmöglichkeiten wurde darauf geachtet, dass für bestimmte Optionen ein Freiform-Textfeld verfügbar war, das die weitere Detaillierung der Antworten ermöglichte.

An manchen Stellen war die Liste der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten abhängig von den vom Teilnehmer am Anfang der Umfrage ausgewählten Rollen. Ähnlich wurde verfahren, was die Angaben der Teilnehmer zum Einsatz von Modellierungs-, Generierungs- und Interpretations-Werkzeugen angeht: Die Fragen zu den jeweiligen Themen wurden nur dann eingeblendet, wenn ein Teilnehmer auch entsprechende Werkzeuge einsetzt oder eingesetzt hat.

Die vollständige Liste der Fragen ist in Tabelle 1: Liste aller Fragen im Anhang zu finden. Dort führt von jeder Frage ein Link direkt zum entsprechenden Auswertungs-Diagramm. Die Antwortmöglichkeiten werden direkt im Kapitel Ergebnisse in den jeweiligen Diagrammen gezeigt.

3 Durchführung

Vom 15. März bis zum 1. Mai 2010 war es möglich, an der Umfrage teilzunehmen. Die technischen Durchführung der Umfrage war die Aufgabe des FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe. Die Fragestellungen und die Umfrage-Struktur wurden von der Generative Software GmbH entworfen und zusammen mit dem FZI verfeinert. Bei den Werbemaßnahmen für die Umfrage wurde darauf geachtet, dass nicht primär Personen aus dem MDSD Experten-Kreis angesprochen wurden, sondern ganz allgemein Personen aus dem Sektor der Softwareentwicklung.

Abbildung 1 zeigt den zeitlichen Verlauf der Teilnehmerzahl.

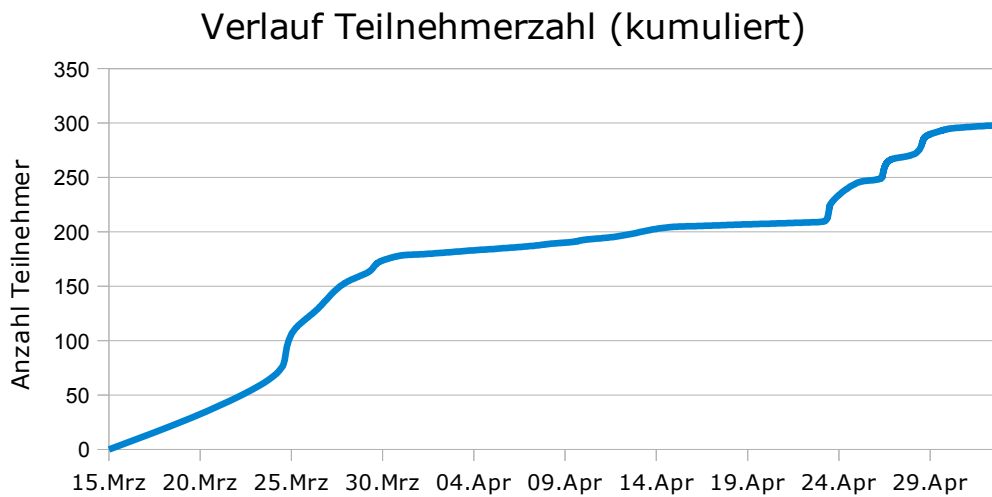


Abbildung 1: Verlauf Teilnehmerzahl

An dieser Stelle bedanken sich die Generative Software GmbH und das FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe ganz herzlich bei allen Teilnehmern der Umfrage und würden sich freuen, dieselben Teilnehmer auch bei zukünftigen Umfragen wieder begrüßen zu dürfen.






4 Auswertung

Bei der Auswertung wurde für jede Frage ein Standard-Diagramm erstellt, welches alle Antwortmöglichkeiten auflistet. Dabei wurde im unteren Bereich eines Diagramms die Antwort mit der geringsten Häufigkeit aufgeführt. Nach oben hin folgen dann die weiteren Antwortmöglichkeiten, in nach Häufigkeit aufsteigend geordneter Reihenfolge. Im Titel eines Standard-Diagramms findet sich stets die Angabe „n=<Zahl>“, womit die Anzahl derjenigen Personen gemeint ist, welche die im Diagramm dargestellte Frage beantwortet haben.

Öfters wurden über das Standard-Diagramm hinaus noch weitere Diagramme zur selben Frage erstellt. Diese weiteren Diagramme dienen der spezielleren Betrachtung der von den Teilnehmern gegebenen Antworten. Dabei wurden die folgenden generischen Methoden genutzt.

- I. **METHODE-UND** - Häufigkeit der *gleichzeitigen* Auswahl mehrerer Antworten. Wenn eine Frage zum Beispiel 5 verschiedene Antworten A bis E zulässt, dann kann zum Beispiel die Häufigkeit der gleichzeitigen Antworten B und E angegeben werden. Dieses Beispiel zählt dann alle Fälle, in denen ein Teilnehmer gleichzeitig B und E ausgewählt hat, unabhängig davon, was der Teilnehmer sonst noch ausgewählt hat.
- II. **METHODE-ODER** - Wie (I), nur dass hier alle Teilnehmer gezählt werde, die entweder B oder E oder B und E ausgewählt haben.
- III. **METHODE-EXKLUSIV** - Häufigkeit der Auswahl von *genau einer* Antwort. Wenn eine Frage zum Beispiel 5 verschiedene Antworten A bis E zulässt, dann kann damit zum Beispiel die Häufigkeit ausschließlichen Antwort B ermittelt werden. In diesem Fall werden nur die Teilnehmer gezählt, welche außer B keine weitere Antwort auf dieselbe Frage gegeben haben.

Zur besseren Orientierung wurden bei der Darstellung in den Balken-Diagrammen für bestimmte Antwort-Optionen und bestimmte Auswertungsmethoden unterschiedliche Farben verwendet.

Antwort-Option/Auswertungs-Methode	Farbe
Standard	
METHODE-UND	
METHODE-ODER	
METHODE-EXKLUSIV	
Option „Andere“	

In diesem Bericht wurde aufgrund seines Monolog-Charakters bewusst auf die Interpretation der Ergebnisse verzichtet. Ein Vortrag oder eine Diskussionsrunde scheint besser dazu geeignet, in Form eines Dialoges die Ergebnisse zu bewerten. Bei Interesse an solch einem Vortrag oder einer Diskussion wende sich der geneigte Leser bitte an die [Generative Software GmbH](#).

5 Ergebnisse

5.1 Teilnehmer

5.1.1 Rollen

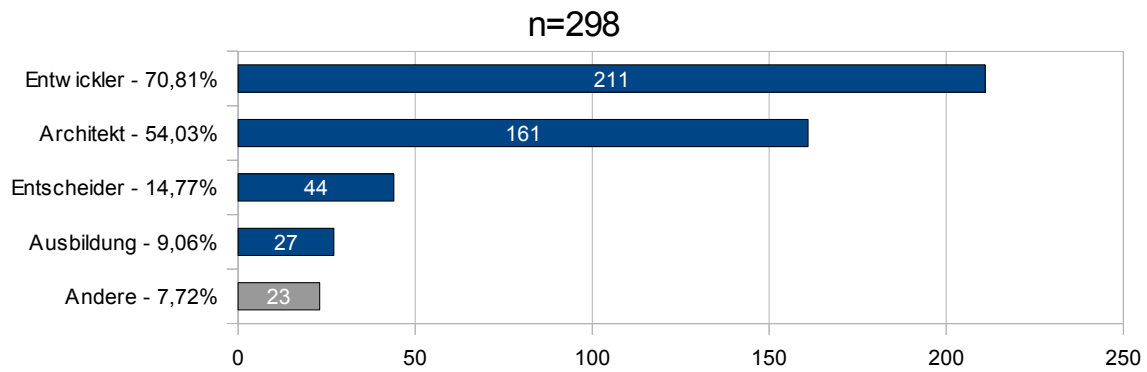


Abbildung 2: Beschreiben Sie Ihre Rolle(n)

Rollen - Andere	Häufigkeit der Nennung
Student	3
Berater	3
Projektleiter	2
Forscher	2
Tool-Anbieter	1
Tester, Berater	1
Systemmanager	1
Qualitätsmanager	1
Master-Thesis-Verfasser	1
Lehrer	1
IT-Trainer	1
IT-Projektleiter	1
Doktorand	1
Datenbankadministrator	1
Consultant	1
Angestellter	1
Analyst	1

Ergebnisse

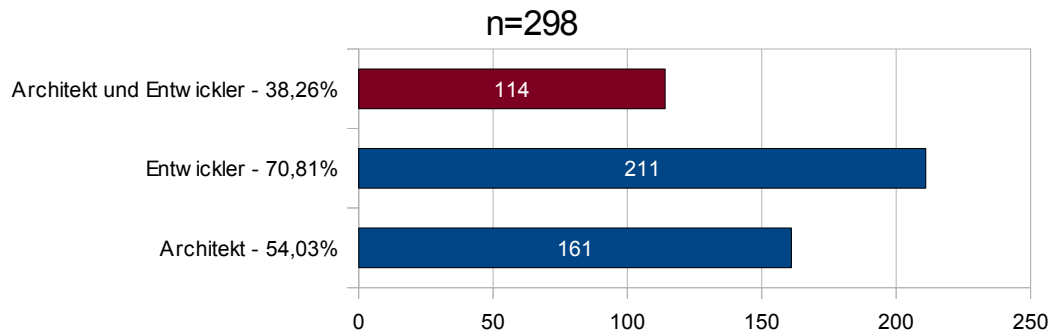


Abbildung 3: Beschreiben Sie Ihre Rolle(n) – spezielle Betrachtung

5.1.2 Erfahrungen mit MDSD und Werkzeugen

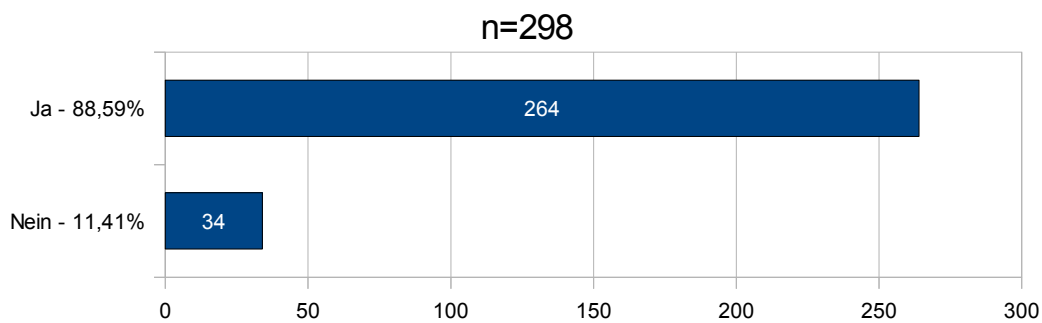


Abbildung 4: Sind Sie bereits mit MDSD/MDA in Kontakt gekommen bzw. haben davon gehört oder gelesen?

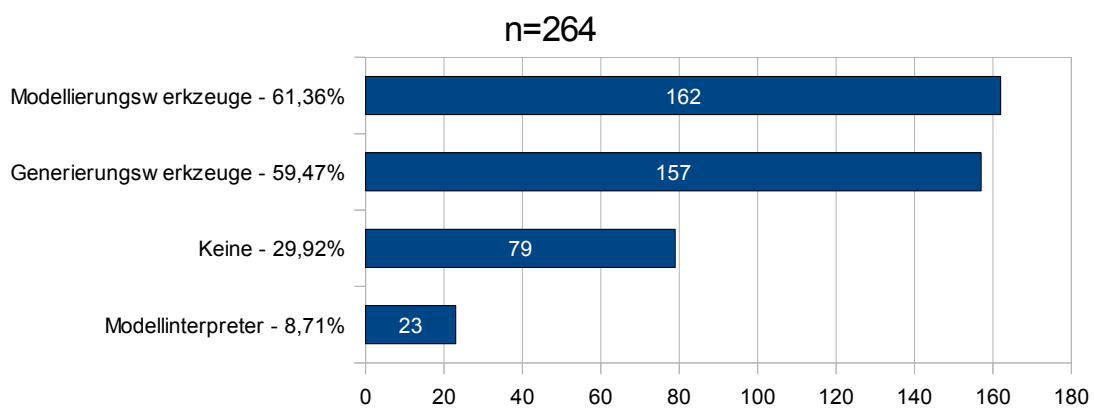


Abbildung 5: Welche MDSD-Werkzeuge setzen Sie ein?

Ergebnisse

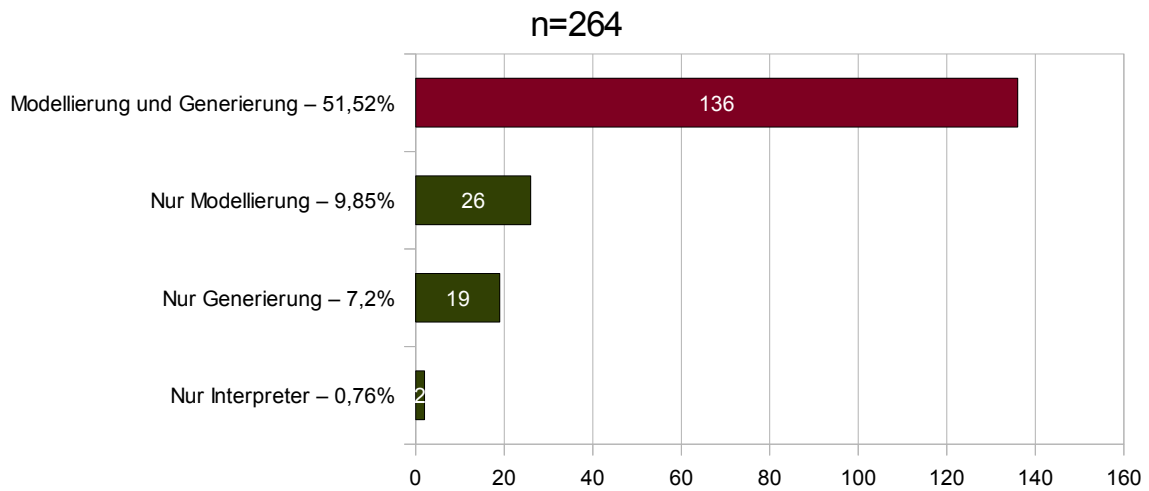


Abbildung 6: Welche MDSW-Werkzeuge setzen Sie ein? - spezielle Betrachtung

5.1.3 Art der entwickelten Software

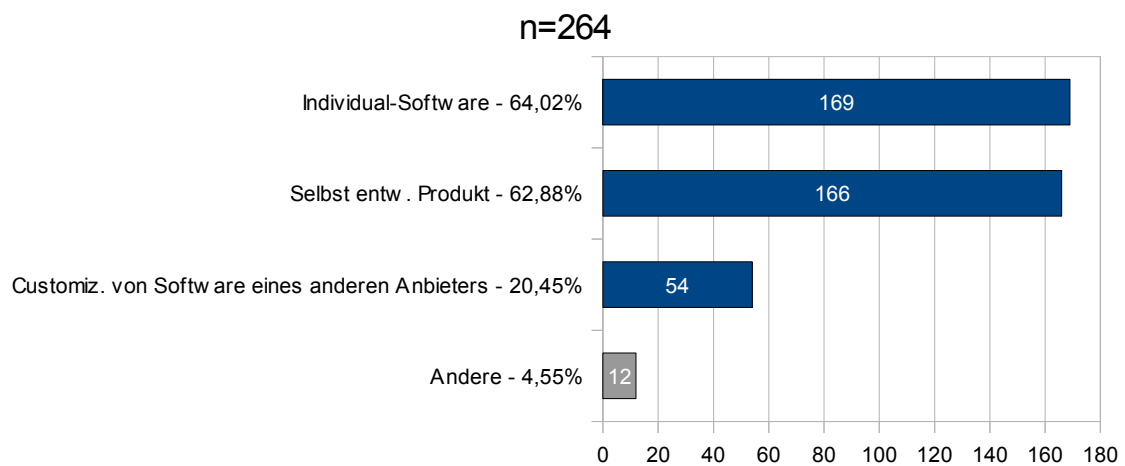


Abbildung 7: An der Erstellung welcher Art von Software sind Sie beteiligt?

Ergebnisse

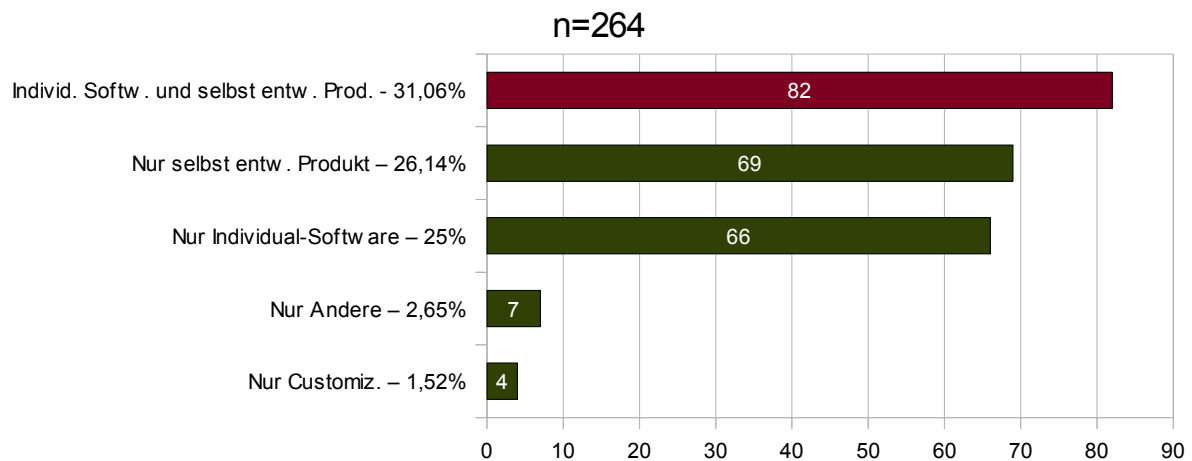


Abbildung 8: An der Erstellung welcher Art von Software sind Sie beteiligt? - spezielle Betrachtung

Art der Software - Andere	Häufigkeit der Nennung
Forschungsprototypen	2
Forschungsprojekt	2
Vertrieb RTDS	1
Unternehmensbausteine	1
Proof of Concept Demonstratoren	1
MDSW Werkzeuge	1
Java Infrastruktur	1
Entwicklung eines wissenschaftlichen Prototyps zur Modellierung komponentenbasierter Softwarearchite...	1
Embedded Software	1
Embedded Firmware	1

Ergebnisse

5.1.4 Keine MDSD- oder Werkzeug-Erfahrung

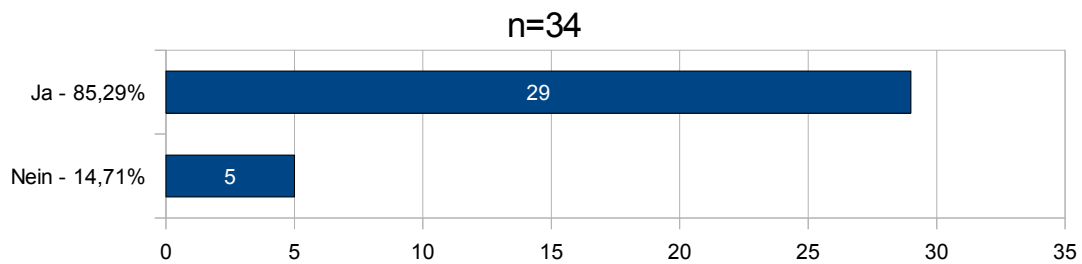


Abbildung 9: Möchten Sie mehr über MDSD erfahren?

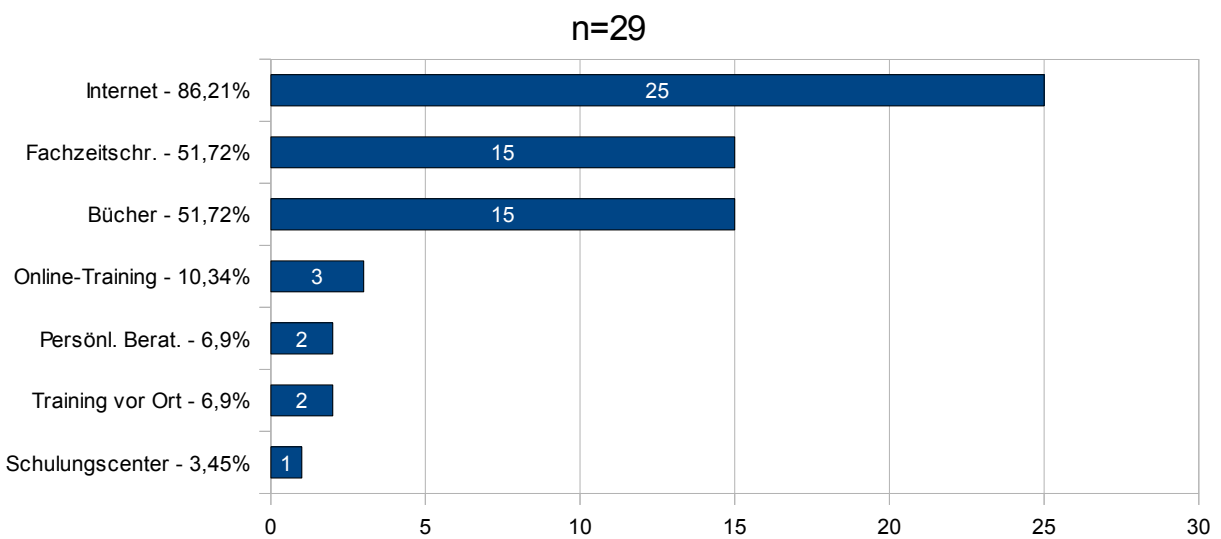


Abbildung 10: Wie möchten Sie mehr über MDSD erfahren?

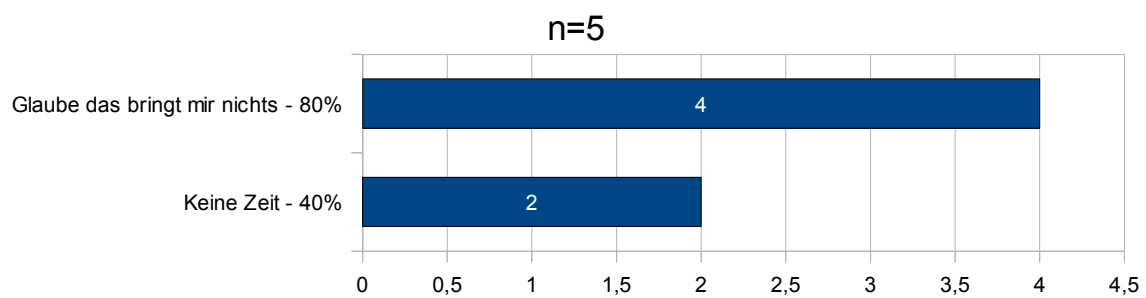


Abbildung 11: Warum wollen Sie nicht mehr über MDSD erfahren?

Ergebnisse

n=79

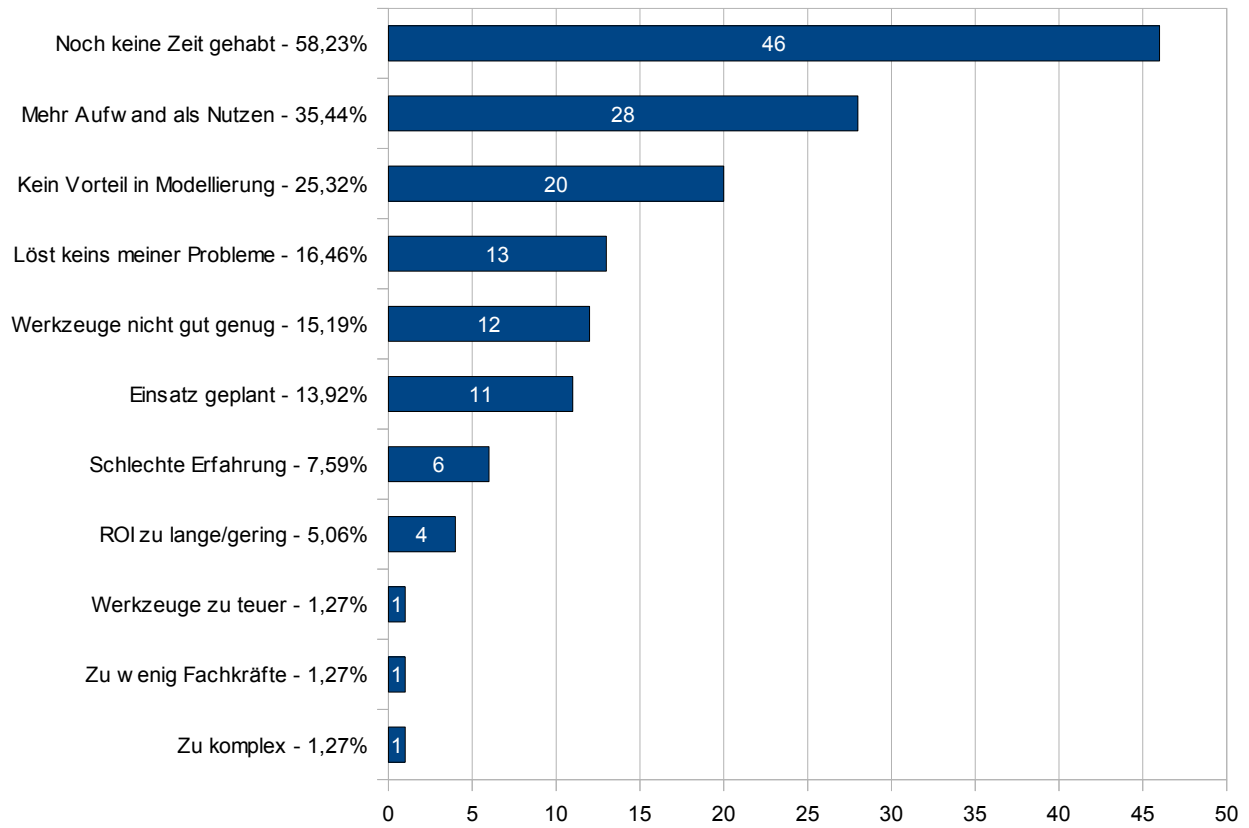


Abbildung 12: Warum setzen Sie keine MDS Werkzeuge ein?

Ergebnisse

5.2 Thema Modellierung

5.2.1 Umfang und Aktualität der Erfahrung mit Modellierung

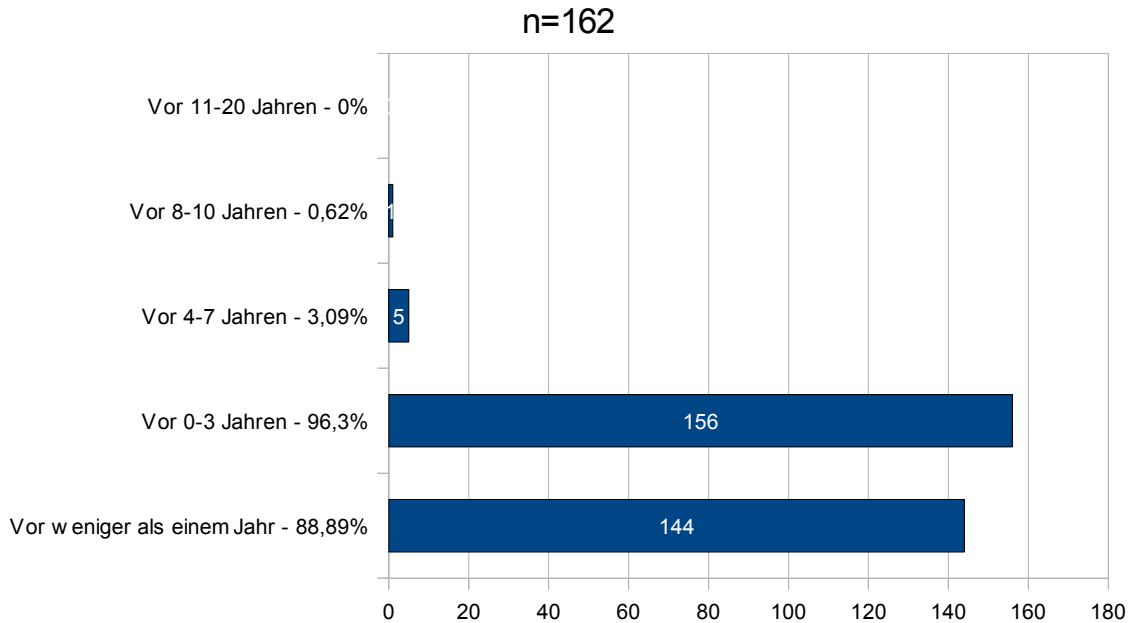


Abbildung 13: Wann haben Sie zuletzt mit einem Modellierungswerkzeug gearbeitet?

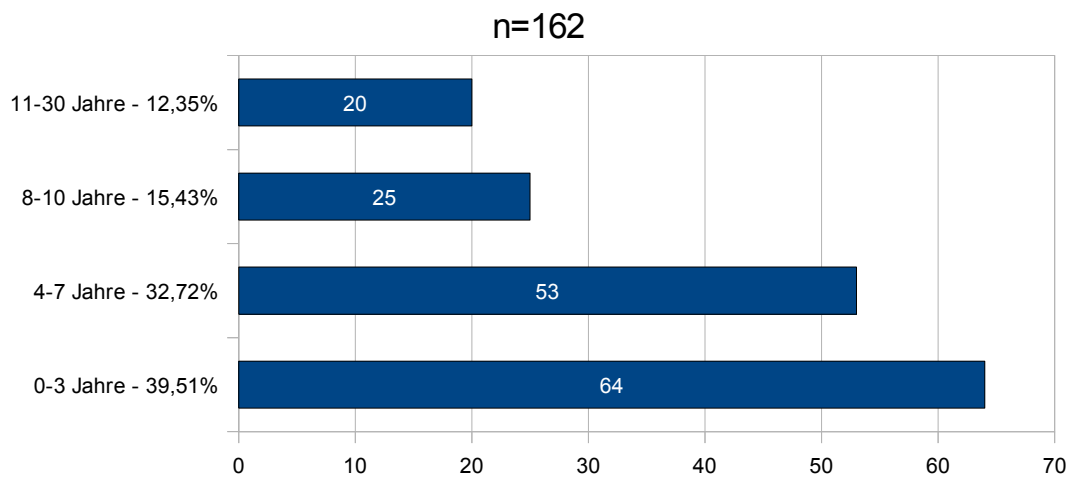


Abbildung 14: Wie viele Jahre in Summe haben Sie mit Modellierungswerkzeugen gearbeitet?

Ergebnisse

5.2.2 Wie und wozu Modelle eingesetzt werden

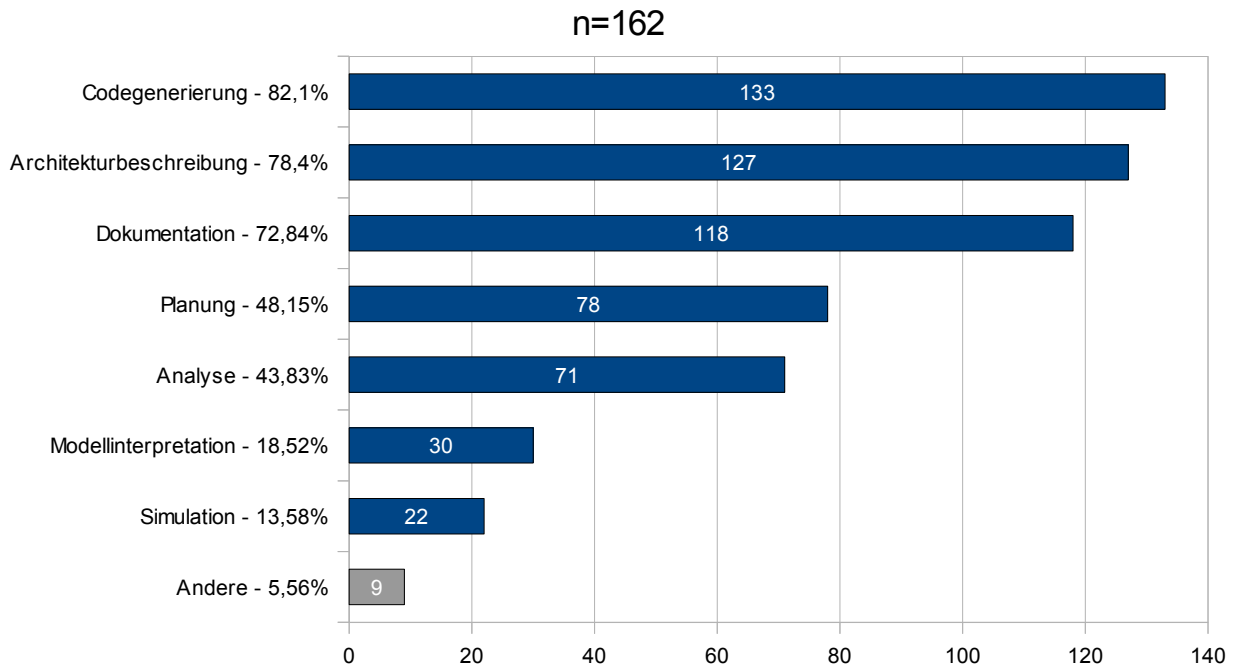


Abbildung 15: Wozu nutzen/nutzten Sie Modelle?

Nutzung - Andere	Häufigkeit der Nennung
Definition von Versicherungsprodukten	1
Kommunikation	1
Modelltransformation	1
Persistenz	1
Prozessbeschreibungen	1
Prozesse, Anwendungsbetrieb	1
Resource Matching	1
Testfallgenerierung	1
Testing	1

Ergebnisse

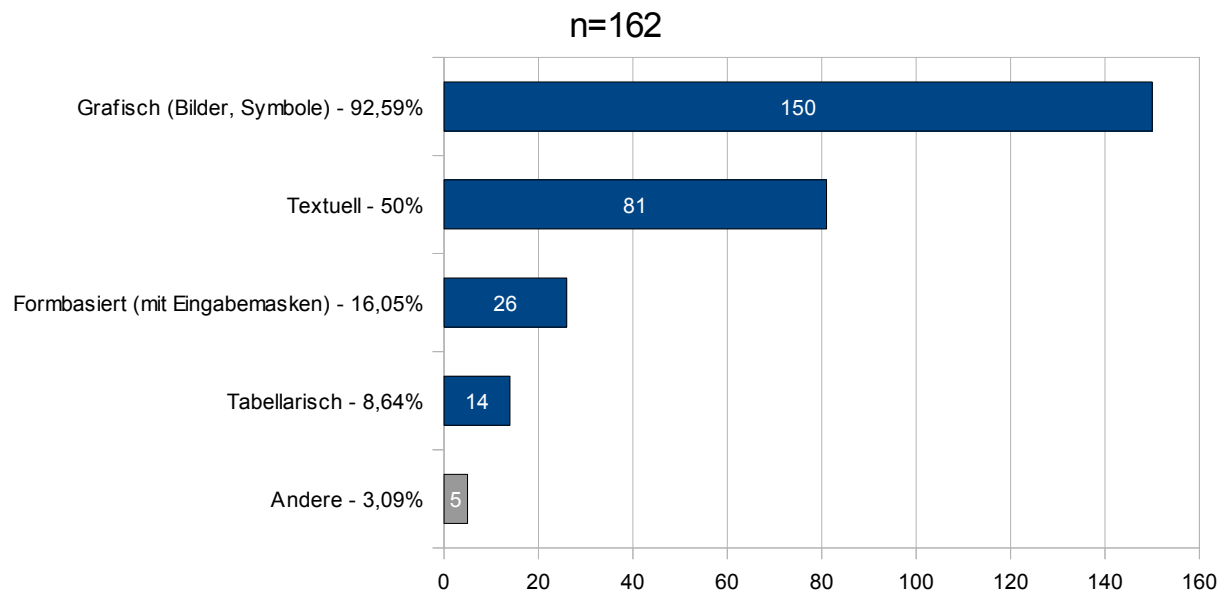


Abbildung 16: Welche Art der Modellierung setzen/setzten Sie ein?

Art der Modellierung - Andere	Häufigkeit der Nennung
Baumbasiert	1
EMF – Eclipse Modeling Framework	1
EMF / Baumdarstellung	1
UML	1
UML Profil	1

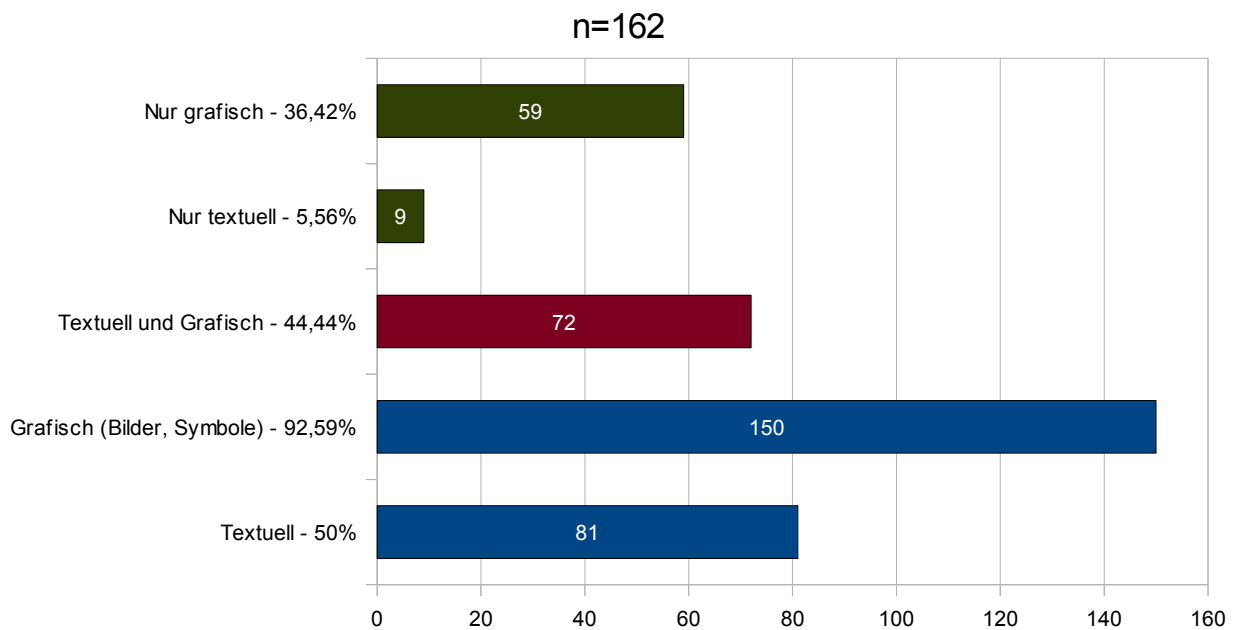


Abbildung 17: Welche Art der Modellierung setzen/setzten Sie ein? - spezielle Betrachtung

Ergebnisse

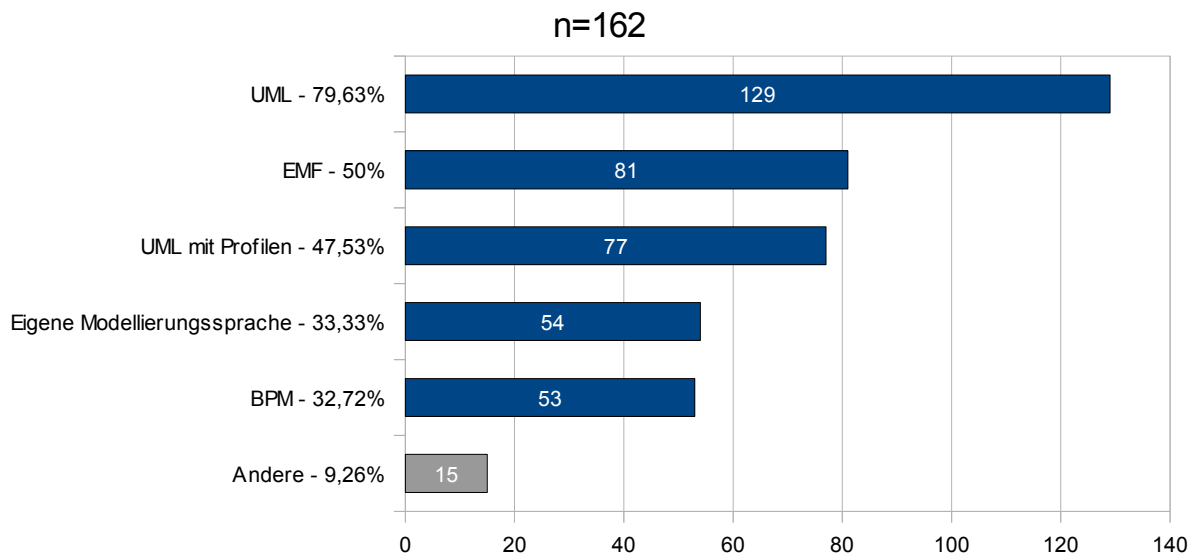


Abbildung 18: Welche Art von Modellen setzen/setzen Sie ein?

Art der Modelle - Andere	Häufigkeit der Nennung
ER/ERD/ERM	3
XTEXT	2
XML	1
XMI Metamodelle, Java Metamodelle	1
OCP Modelle	1
MS DSL-Tools-basierend	1
MOF, SysML	1
Hauptsächlich selbst definierte Metamodelle + DSLs	1
eepk	1
BPMN1.1, BPMN2.0	1
ASD	1
Architekturmodelle/ADLs	1

Ergebnisse

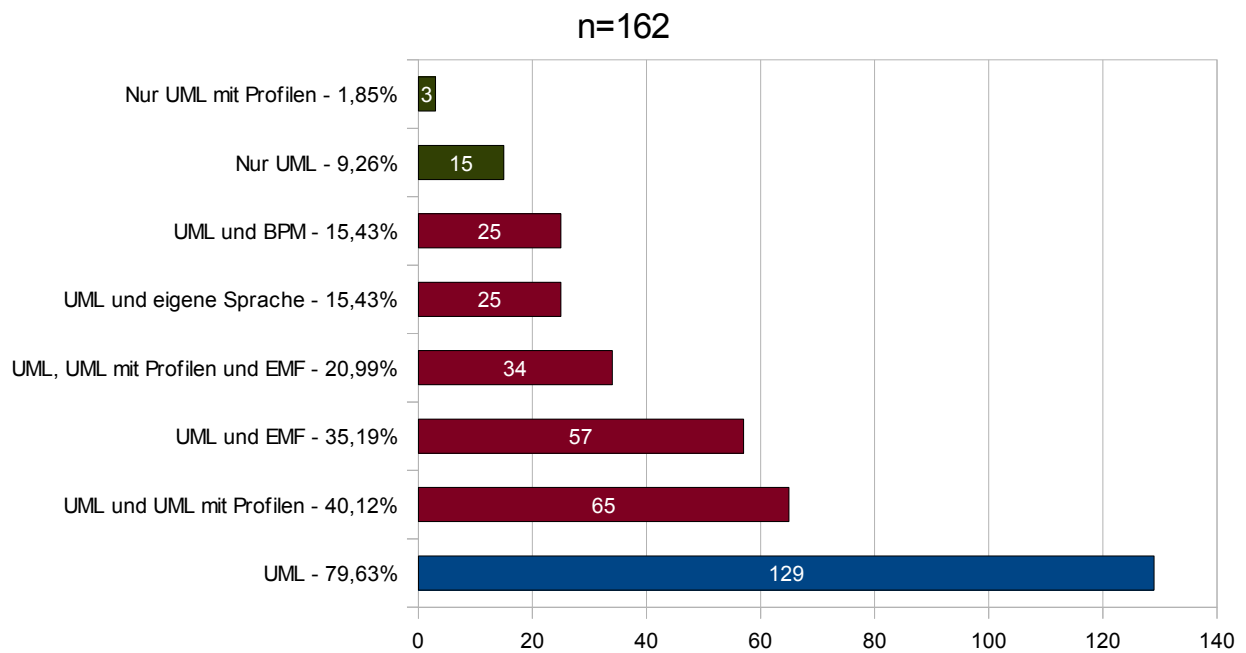


Abbildung 19: Welche Art von Modellen setzen/setzten Sie ein? - spezielle Betrachtung für UML

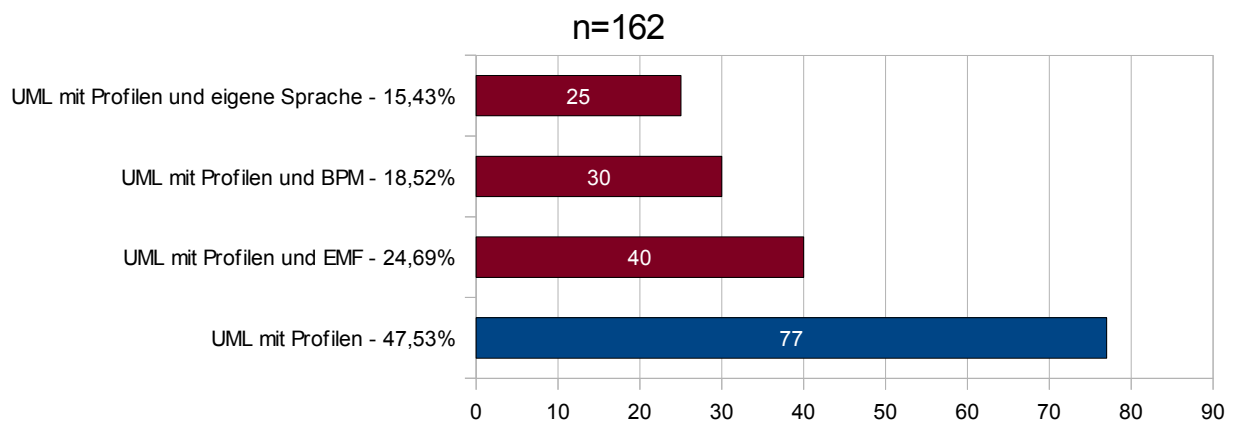


Abbildung 20: Welche Art von Modellen setzen/setzten Sie ein? - spezielle Betrachtung für UML mit Profilen

Ergebnisse

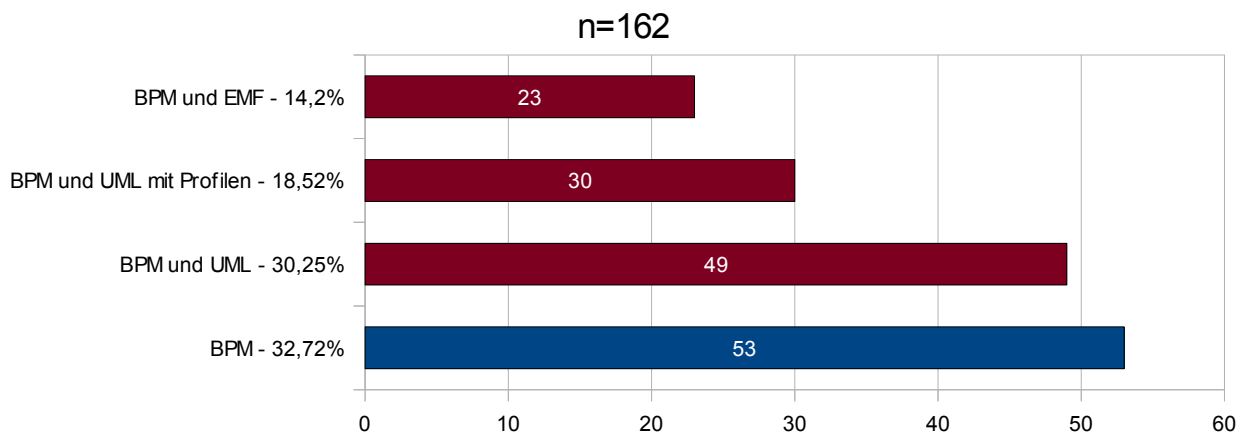


Abbildung 21: Welche Art von Modellen setzen/setzten Sie ein? - spezielle Betrachtung für BPM

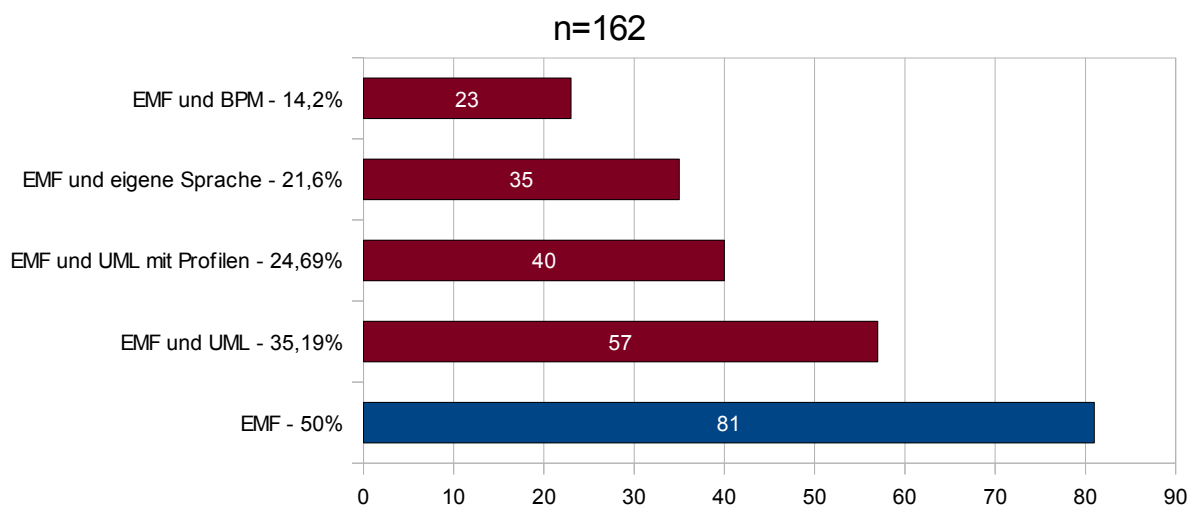


Abbildung 22: Welche Art von Modellen setzen/setzten Sie ein? - spezielle Betrachtung für EMF

5.2.3 Erfahrungen und Einschätzungen bezüglich Modellierung

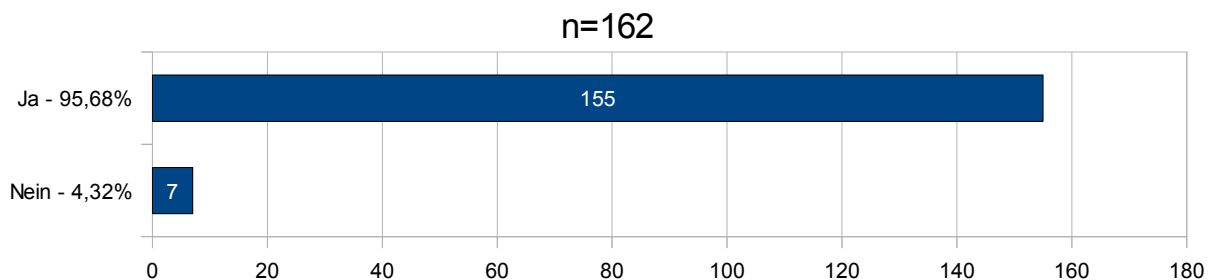


Abbildung 23: Würden Sie für zukünftige Projekte wieder Modellierung einsetzen?

Ergebnisse

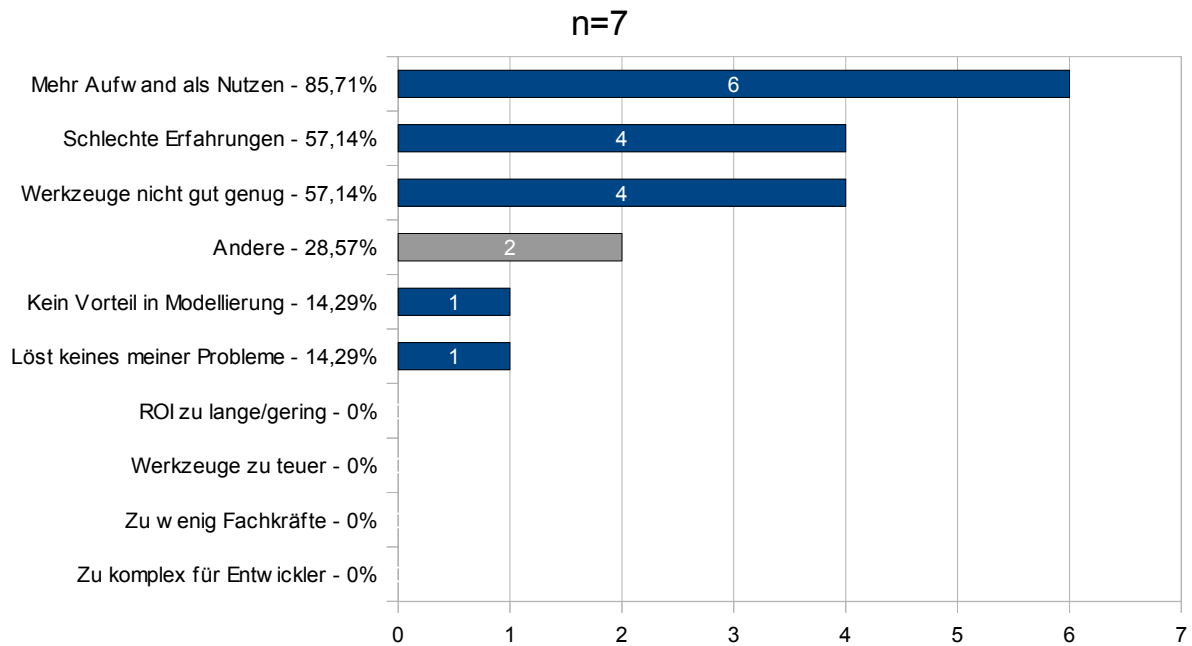


Abbildung 24: Gründe dafür, Modellierung nicht mehr zu nutzen

Gründe, warum keine Modellierung mehr - Andere
Durch Code Generierung fehlt die Entwicklungsflexibilität
Ersetzt durch Nutzung von DSLs

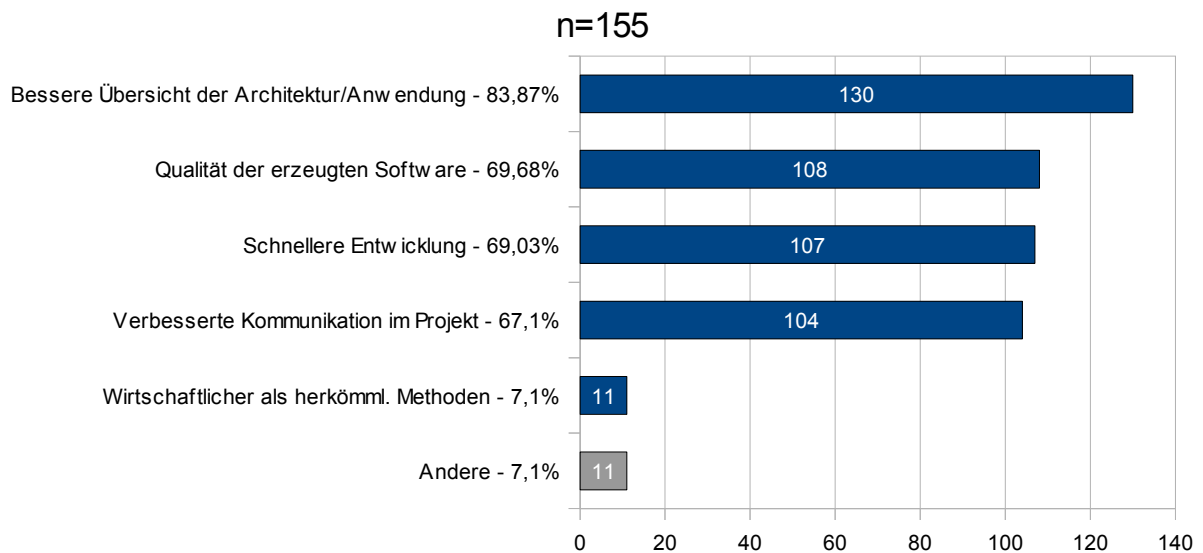


Abbildung 25: Gründe dafür, Modellierung wieder einzusetzen

Ergebnisse

Gründe, warum wieder Modellierung einsetzen - Andere
Einfachere Wartung
Flexibilität, Modell-Reuse
Dokumentation
Einfachere Möglichkeit der Analyse der Software
EMF: Support für Generierung des Metamodell-Codes, Generierung von Editoren (auch GMF...
Leichtere Wiederverwendbarkeit
Modell dient mit als Doku
Schnellere Einarbeitung neuer MA
Simulation des Systemverhaltens zeigt Qualität des SW-Ergebnisses
Umfeld
Valide Dokumentation

n=146 (9 Teilnehmer machten keine Angaben)

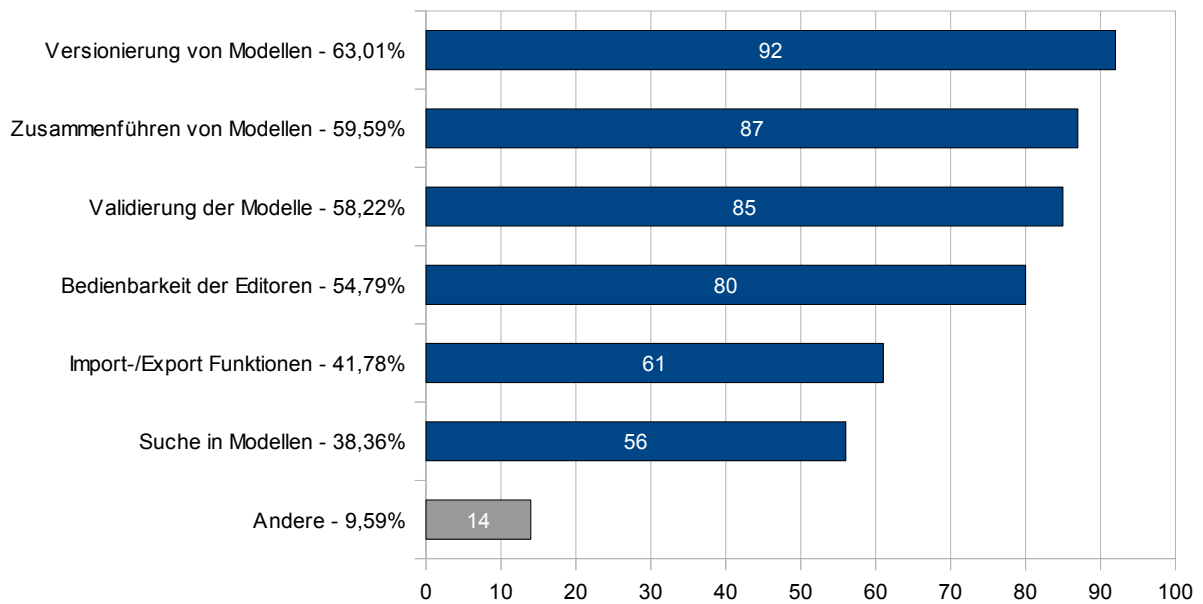


Abbildung 26: Welches Verbesserungspotential sehen Sie in den von Ihnen verwendeten Modellierungswerkzeugen?

Verbesserungspotential - Andere
Anpassbarkeit / Erweiterbarkeit
Bessere Dokumentations/Abstraktionsmöglichkeiten

Ergebnisse

Verbesserungspotential - Andere
Full circle, incl. Debugging
Generierung von Modellrepositories
GUI Generierung / Testen
Kritik betrifft haupts. Die grafische Modellierung
Lifecycle
Möglichkeit, Textuelle Sichten zu spezifizieren
Modellevolution; Modellierung im Großen
Modelltransformation
Teamwork repository
Traceability Unterstützung, Reverse & Round-Trip Engineering
Werkzeugkompatibilität, Standardisierung
Wirklich funktionierendes Round Trip Modeling, auch über Klassendiagramme hinausgehend (speziell Sequenzdiagramme, evtl sogar State Charts)

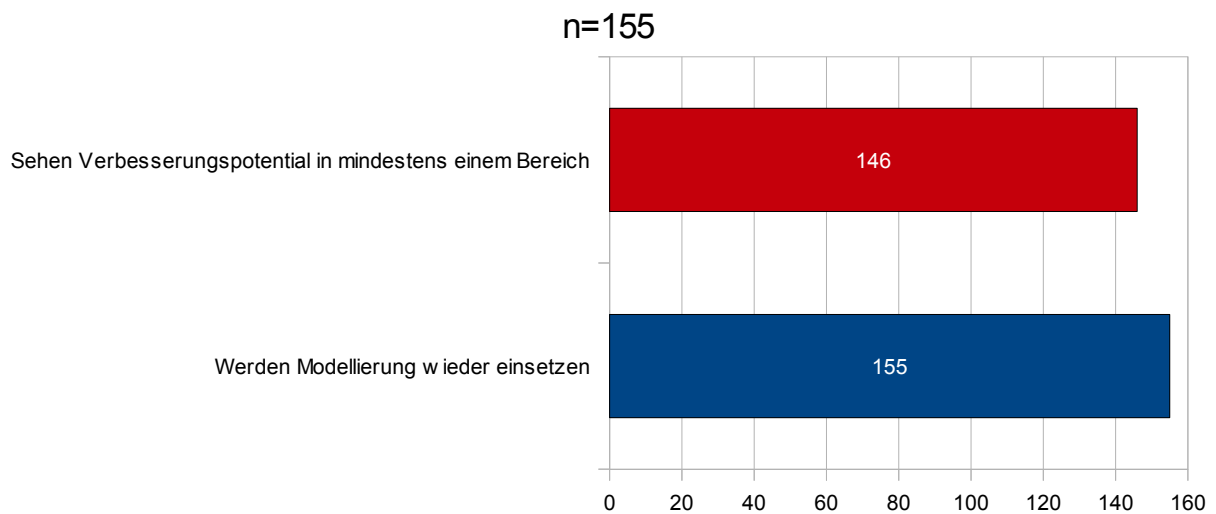


Abbildung 27: Verbesserungspotential der Modellierungswerkzeuge in mindestens einem Bereich

Ergebnisse

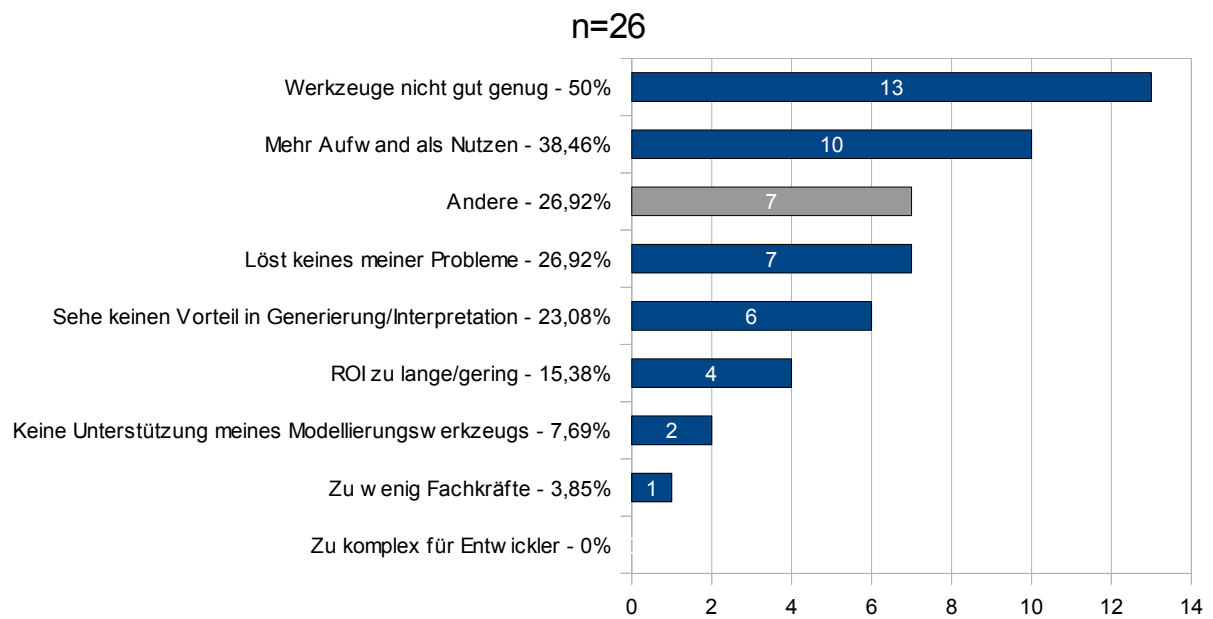


Abbildung 28: Warum Modellierung aber weder Generierung noch Interpretation?

Gründe für Modellierung ohne Generierung/Interpretation - Andere
Codegenerator ist zu teuer
Codegenerierung wurde genutzt
Keine Unterstützung durch das Management
Nicht gesetzt
Noch nicht dazugekommen, Interpretationswerkzeuge zu verwenden
Werkzeuge, die es können, sind zu teuer
<Keine Angabe>

5.3 Thema Generierung

5.3.1 Umfang und Aktualität der Erfahrung mit Generierung

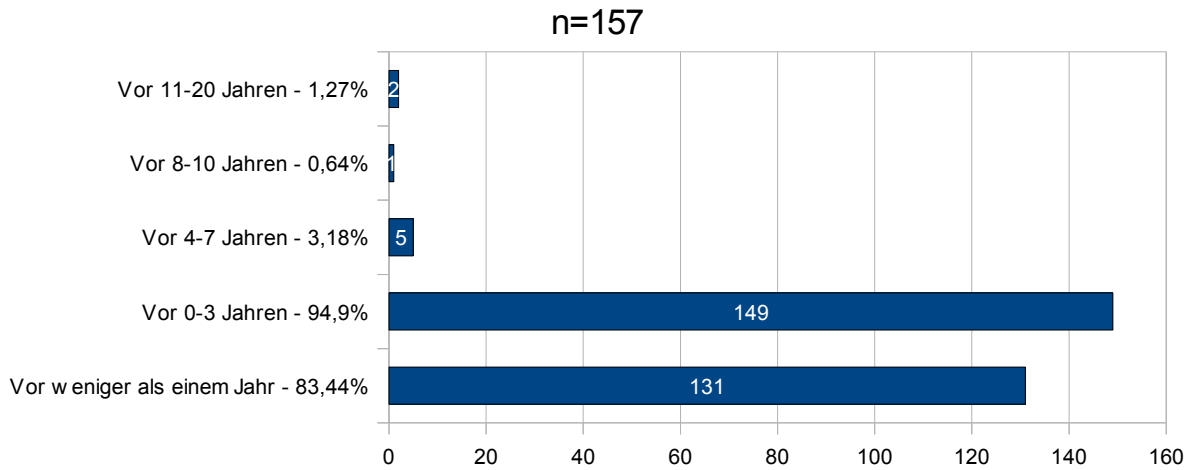


Abbildung 29: Wann haben Sie zuletzt mit einem Generierungswerkzeug gearbeitet?

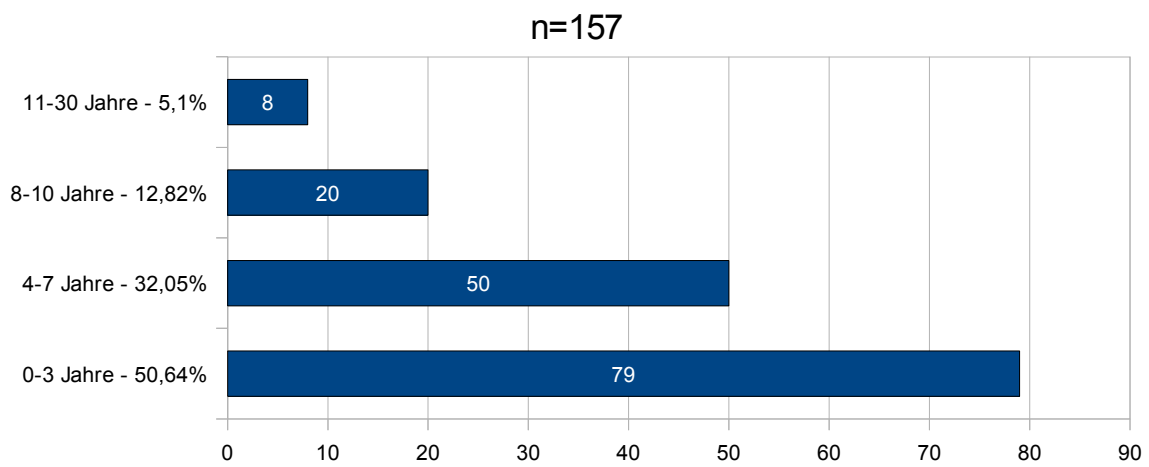


Abbildung 30: Wie viele Jahre in Summe haben Sie mit Generierungswerkzeugen gearbeitet?

5.3.2 Wie und wozu Generierung eingesetzt wird

n=124 (33 Teilnehmer machten keine Angaben)

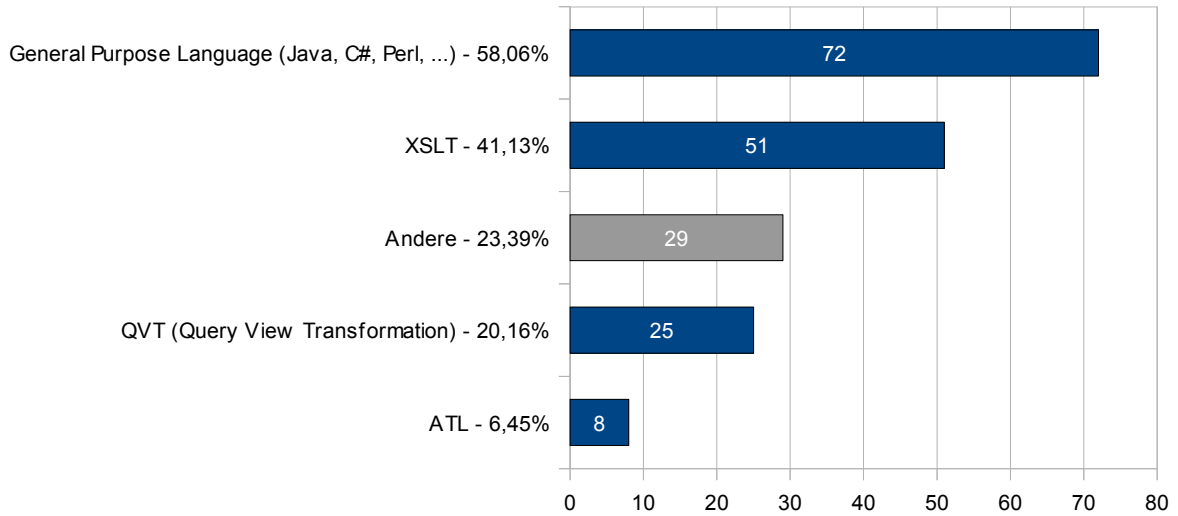


Abbildung 31: Welches Mittel setzen Sie zur Model-zu-Modell Transformation ein?

n=72

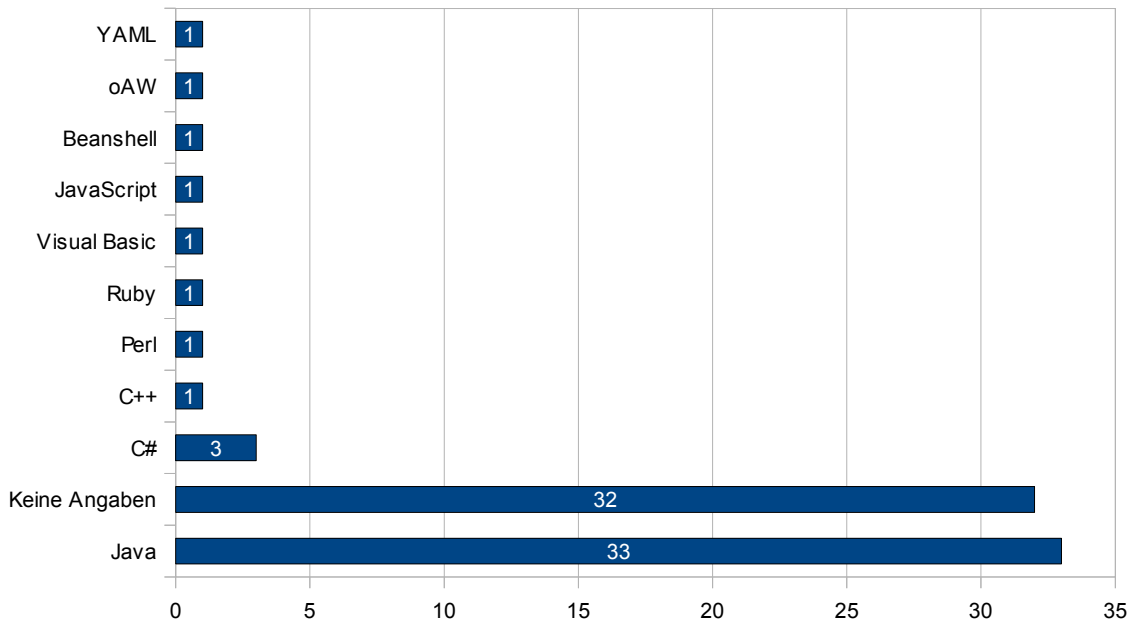


Abbildung 32: Welches Mittel setzen Sie zur Model-zu-Modell Transformation ein? - Angaben zur Auswahl "General Purpose Language"

Ergebnisse

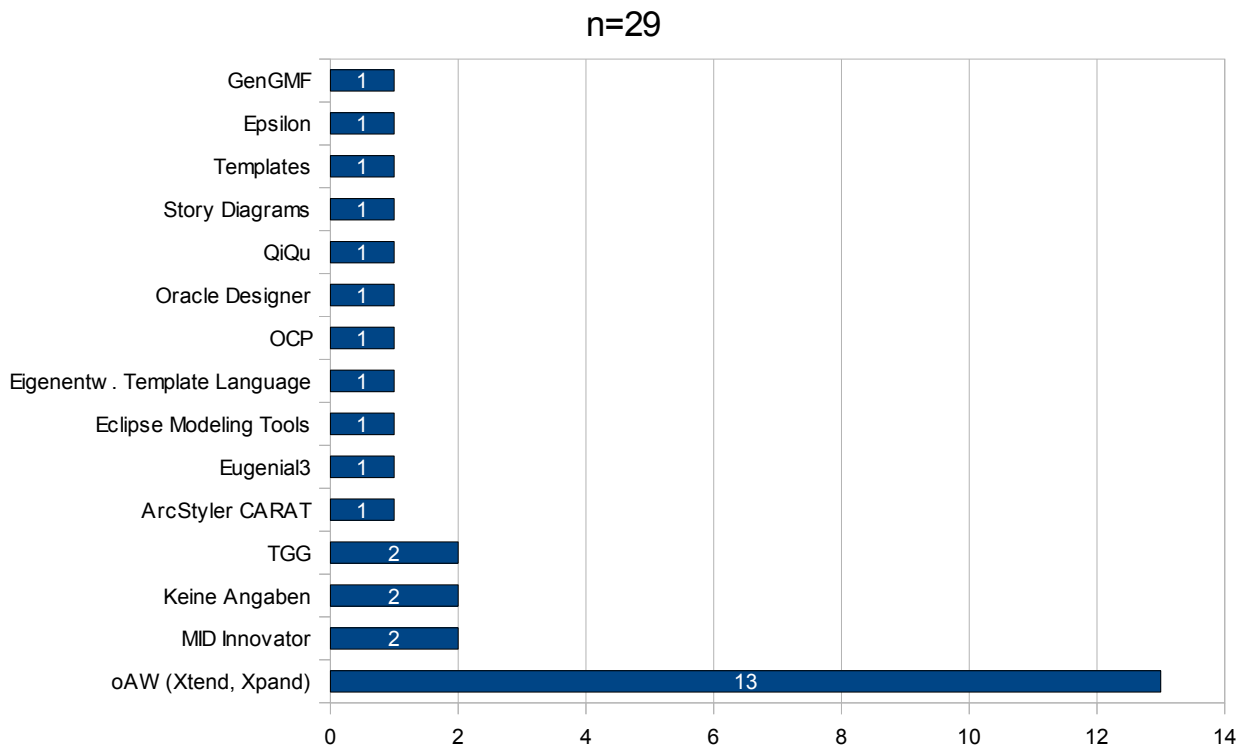


Abbildung 33: Welches Mittel setzen Sie zur Model-zu-Modell Transformation ein? - Angaben zur Auswahl "Andere"

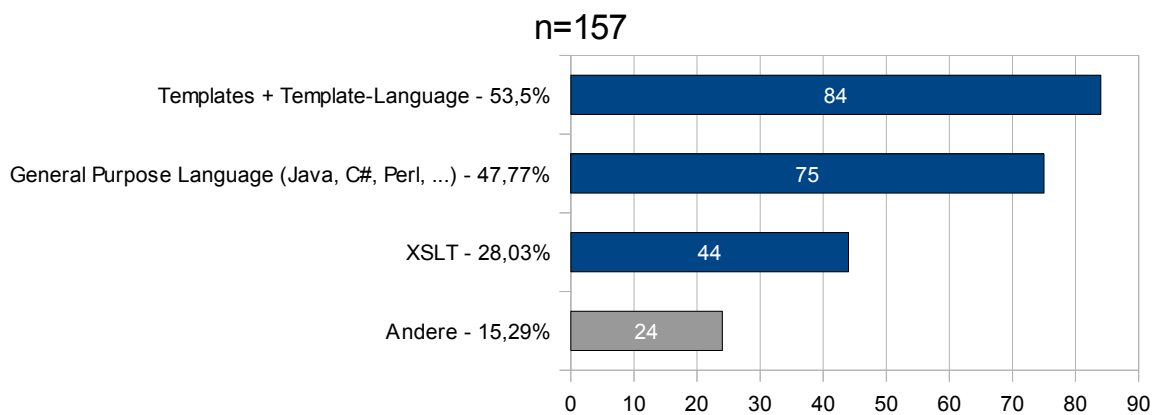


Abbildung 34: Welches Mittel setzen Sie zur Model-zu-Text Transformation (Code-Generierung) ein?

Ergebnisse

n=84

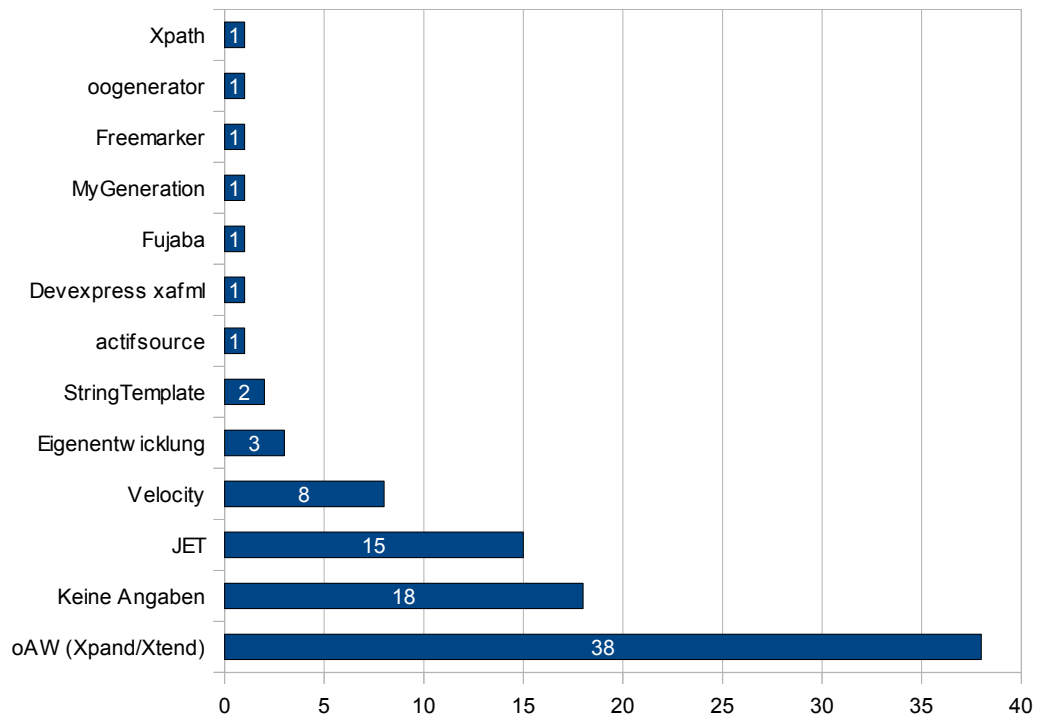


Abbildung 35: Welches Mittel setzen Sie zur Modell-zu-Text Transformation (Code-Generierung) ein? - Angaben zu "Templates + Template-Language"

Ergebnisse

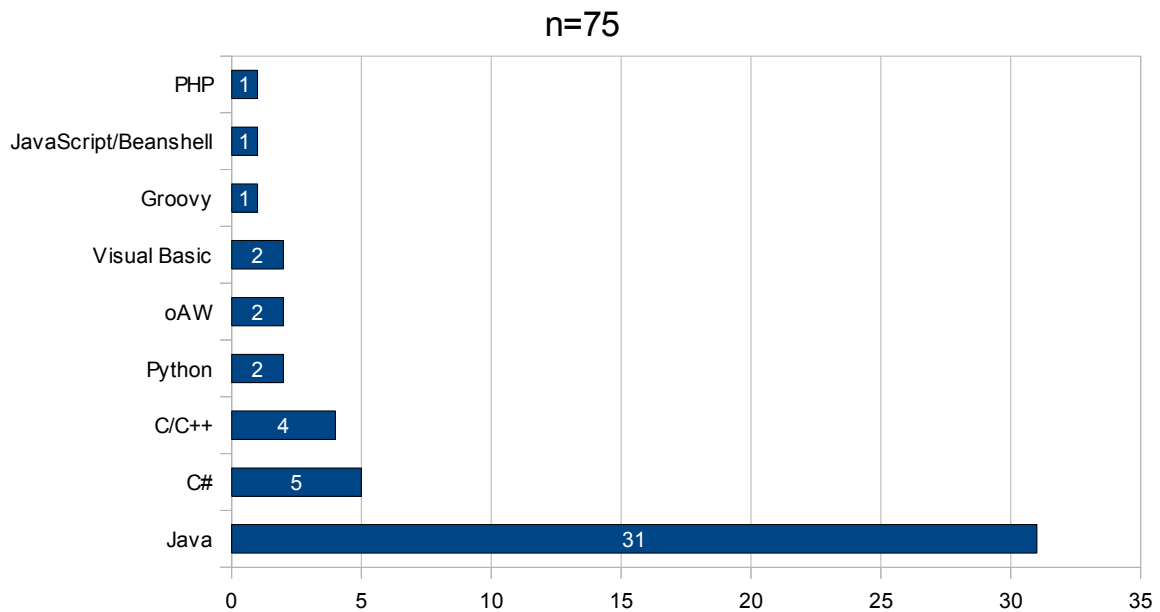


Abbildung 36: Welches Mittel setzen Sie zur Model-zu-Text Transformation (Code-Generierung) ein? - Angaben zu "General Purpose Language"

Mittel zur Modell-zu-Text Transformation - Andere	Häufigkeit der Nennung
oAW (Xpand)	4
JET	2
EMF	2
Eigene Entwicklung, eigenentwickeltes Tool	2
ANTLR	2
Acceleo	2
JMerge	1
WSDL	1
Rose/RSM	1
Rhapsody	1
Oracle Designer	1
Engineering-Komponente der Werkzeuge	1
Eclipse Modelling Tools	1
Awk, sed, bash scripts	1
ATL	1
ArcStyler CARAT	1
AndroMDA	1

Ergebnisse

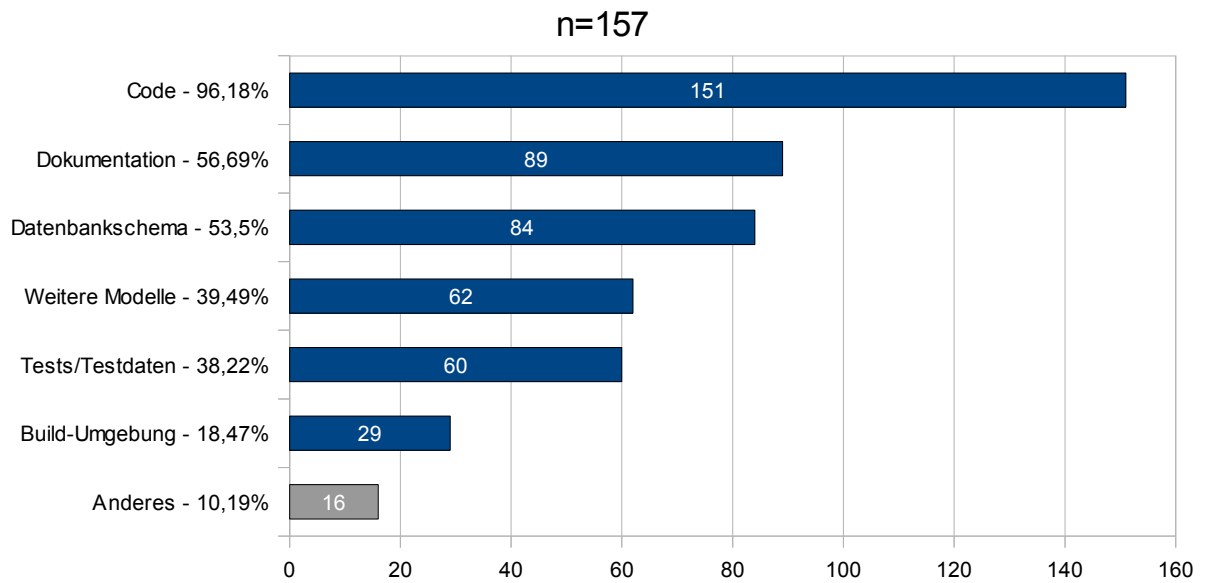


Abbildung 37: Was generieren Sie?

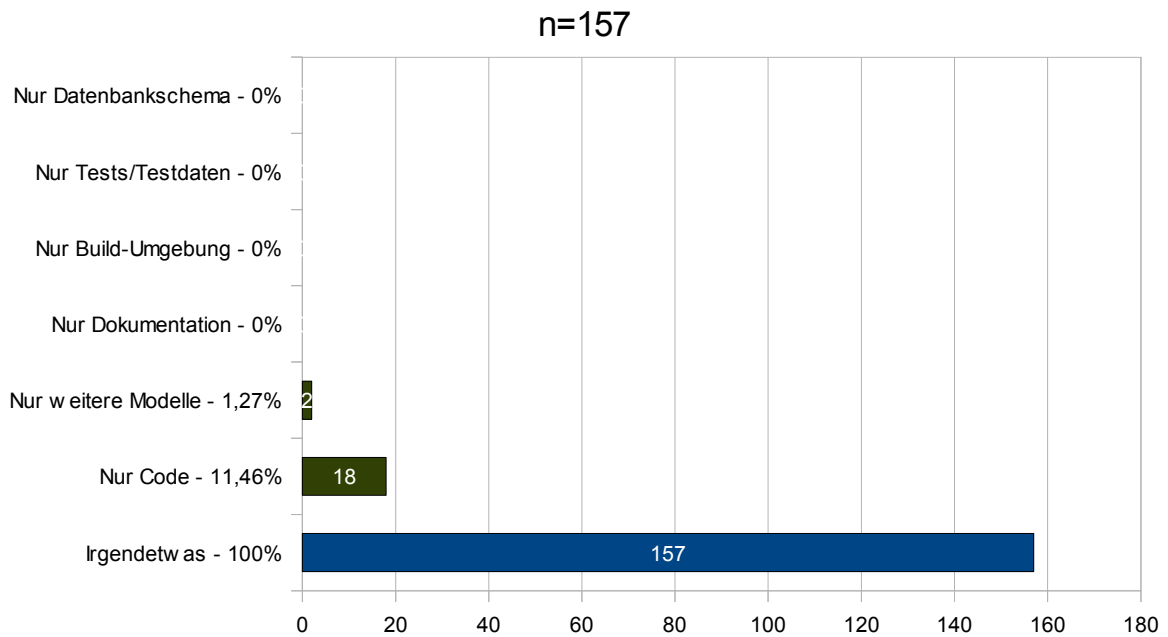


Abbildung 38: Was generieren Sie? spezielle Betrachtung

Ergebnisse

n=157

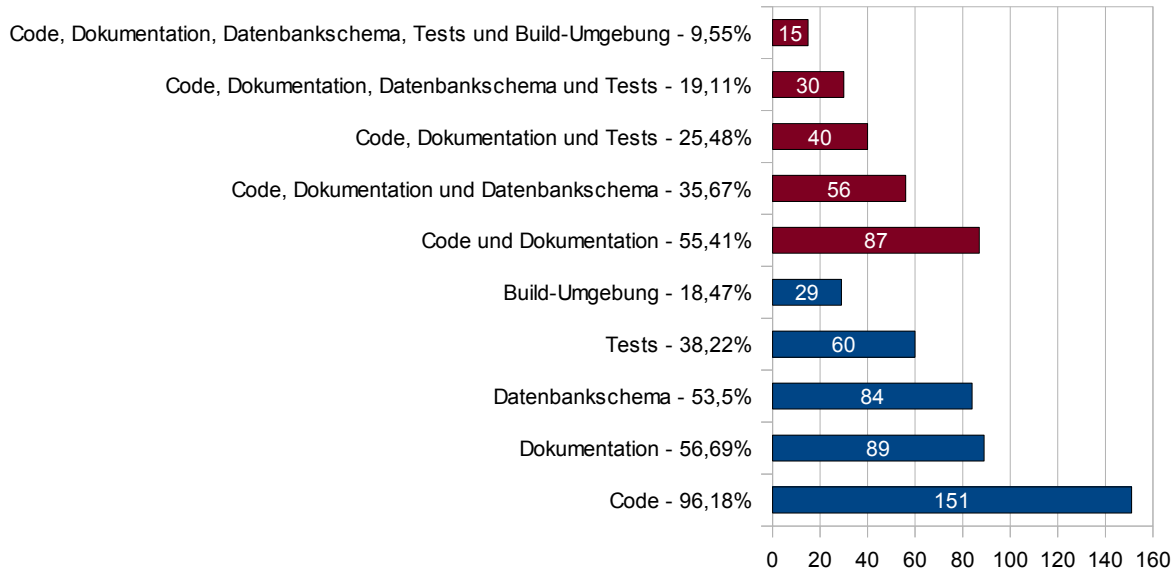


Abbildung 39: Was generieren Sie? spezielle Betrachtung

Was generiert wird - Anderes	Häufigkeit der Nennung
Framework-Konfigurationen, Konfiguration, Deployment-Deskriptoren	4
GUI, Benutzeroberflächen, GUI Interaktionsmuster	4
Model-Infos for GWT	1
Vollständige Benutzeroberflächen Web (JSP) und Desktop (SWT/RCP) sowie D...	1
Excel-Code	1
Webseiten	1
Modell-Repositories	1
XML	1
XML-Schemata	1
Metadaten	1
Issues	1
Benchmarks	1
Bytecode	1
BPEL, BPMN-XML	1
Andere DSLs	1

Ergebnisse

5.3.3 Erfahrungen und Einschätzungen bezüglich Generierung

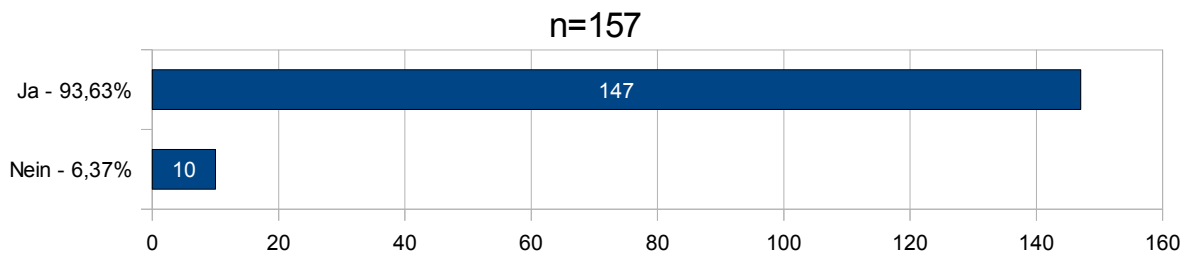


Abbildung 40: Würden Sie für zukünftige Projekte wieder Generierung einsetzen?

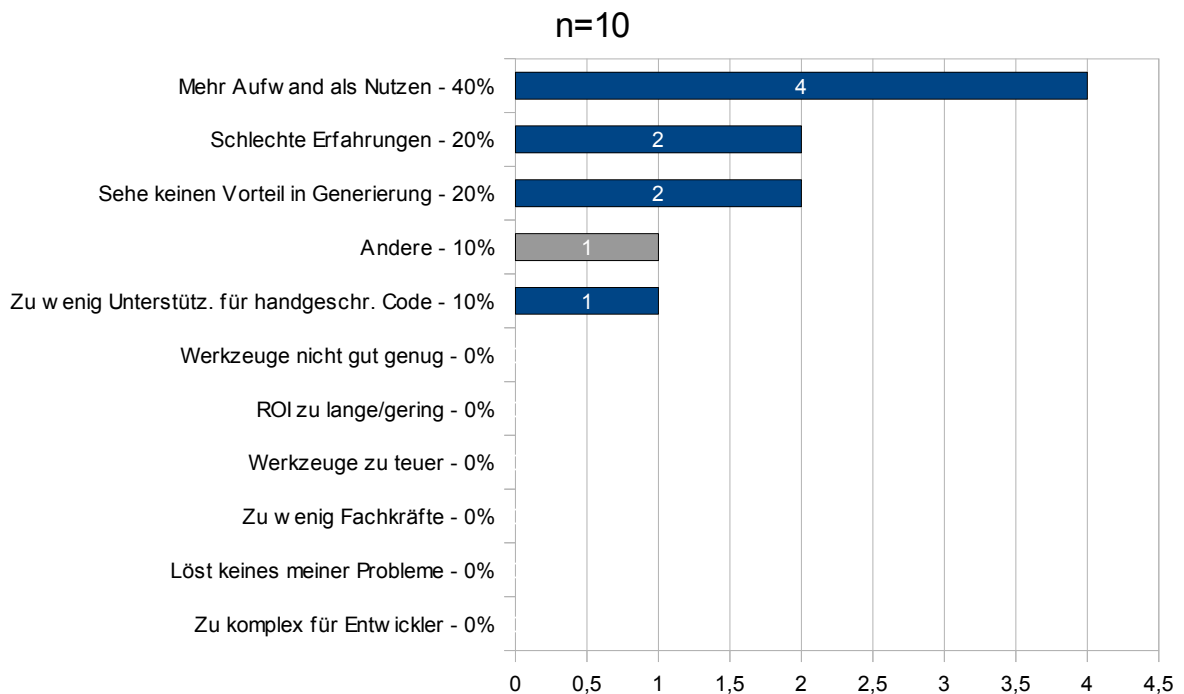


Abbildung 41: Warum würden Sie für zukünftige Projekte keine Generierung mehr einsetzen?

Gründe dafür, keine Generierung mehr einzusetzen - Andere

Ersetzt durch DSLs

Ergebnisse

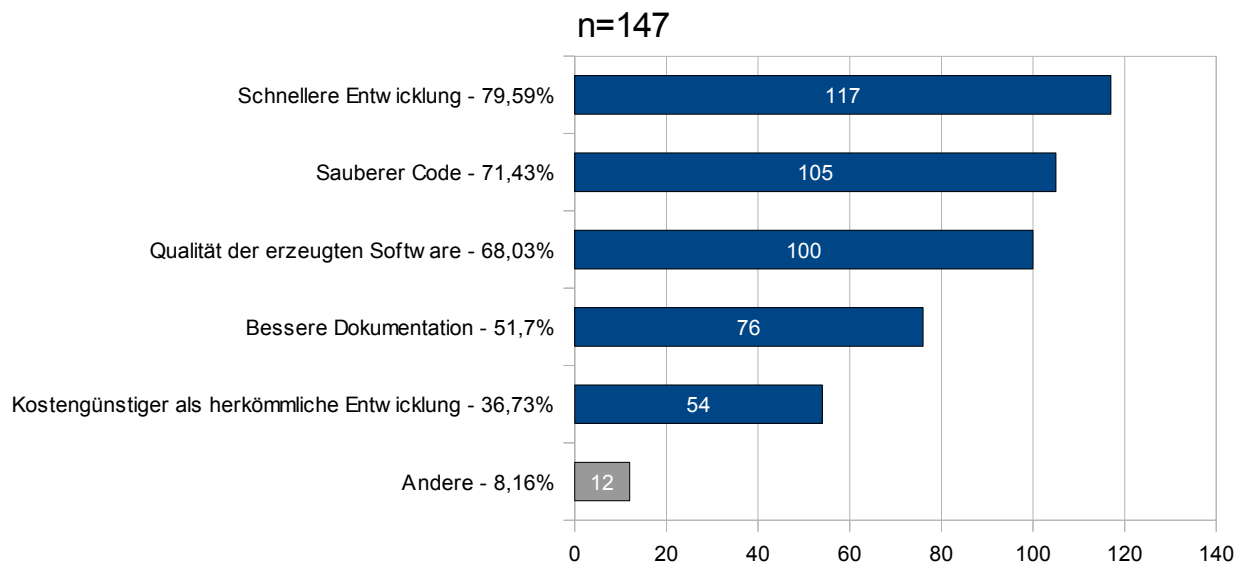


Abbildung 42: Warum werden Sie für zukünftige Projekte wieder Generierung einsetzen?

Gründe dafür, wieder Generierung einzusetzen - Andere
Bessere Kommunikation
Betriebssicherheit
Effizienterer Einsatz von Schlüsselpersonen
Fast Prototyping
Erledigung von Massenansforderungen
Flexibilität, Möglichkeiten
Menge an Code (manuell nicht zu bewerkstell...)
Gute Eclipse-Einbindung
Innovation in den Templates
Kostenlose Werkzeuge
Leichtere Anpassung des generierten Codes an Modelländerungen
Modell/Code Konsistenz
Spass
Bessere Abstraktionen
Standardisierte Generierung

Ergebnisse

n=130 (17 Teilnehmer machten keine Angaben)

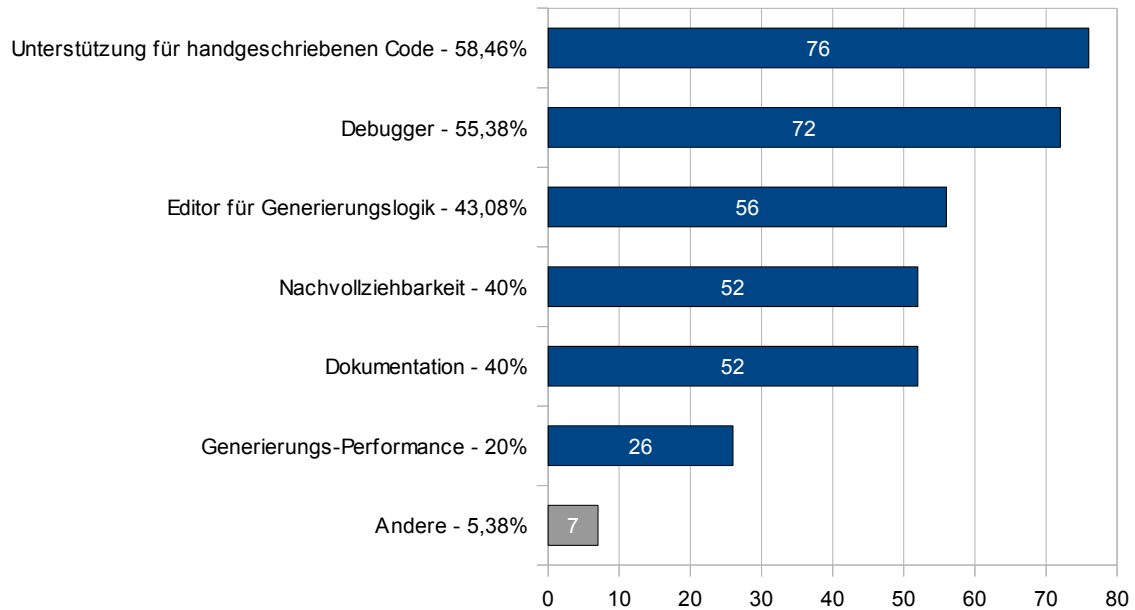


Abbildung 43: Sehen Sie Verbesserungspotential in den Generierungswerkzeugen?

Verbesserungspotential der Generierungswerkzeuge - Andere
Abbildung Firmenstandards
Generierung weiterer Eigenschaften
Möglichkeit auch bei M2M Transformationen Änderungen an Elementen im Zielmodell zu erhalten
Refactoring
Repräsentation von transformierten Modellen
Round-Trip
Beispiel-basierte Templating-Unterstützung
Tooling

n=147

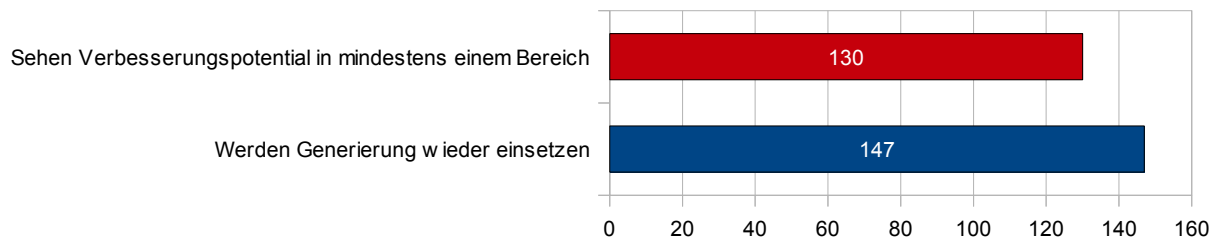


Abbildung 44: Verbesserungspotential Generierungswerkzeuge in mindestens einem Bereich

5.4 Thema Modell-Interpretation

5.4.1 Umfang und Aktualität der Erfahrung mit Interpretation

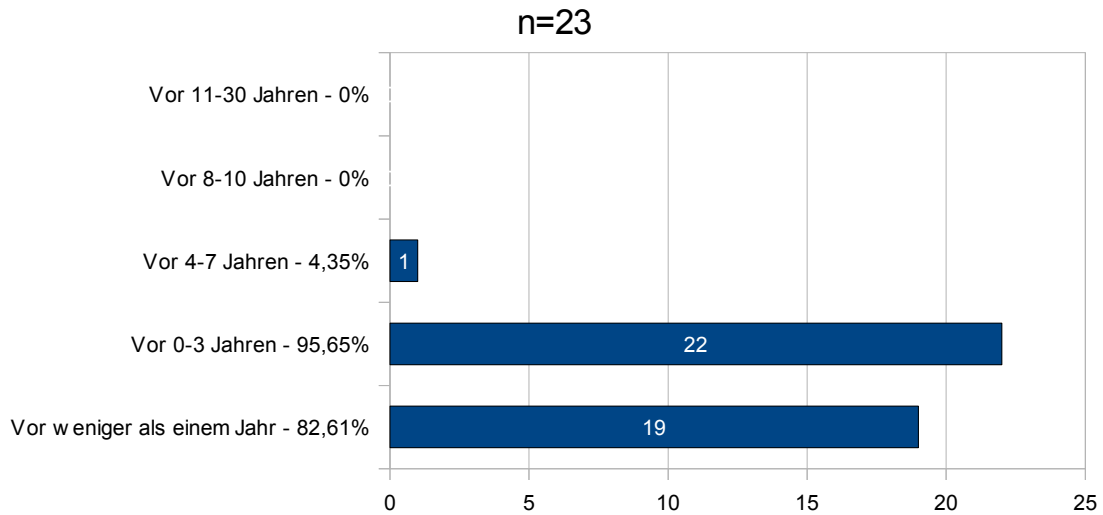


Abbildung 45: Vor wie vielen Jahren haben Sie zuletzt ein Interpretationswerkzeug eingesetzt?

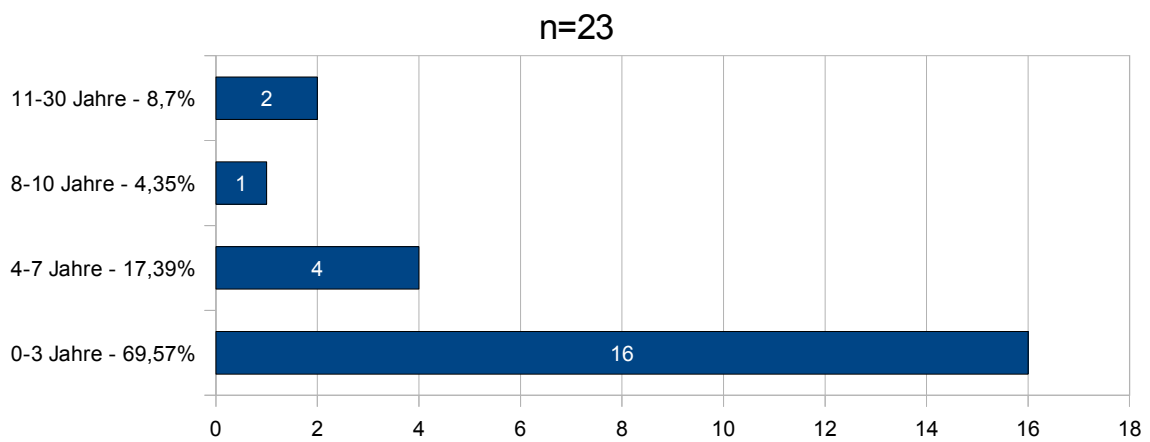


Abbildung 46: Wie viele Jahre in Summe haben Sie mit Interpretationswerkzeugen gearbeitet?

Ergebnisse

5.4.2 Wie und wozu Interpretation eingesetzt wird

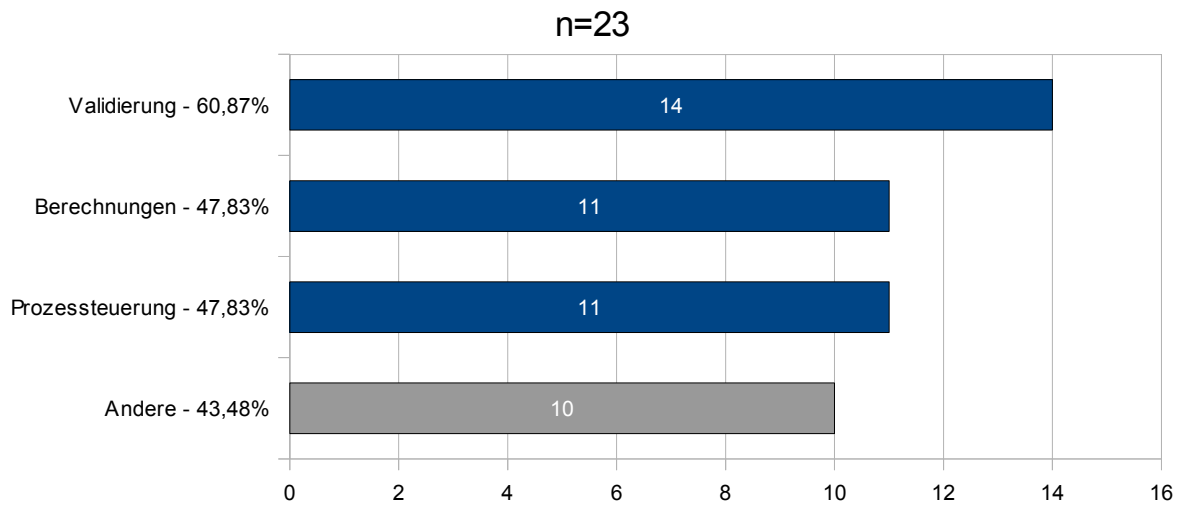


Abbildung 47: Für was setzen/setzen Sie die Modellinterpretation ein?

Einsatz von Modellinterpretation - Andere	Häufigkeit der Nennung
GUI, Guelelemente, Generische Benutzerschnittstellen	3
<Keine Angaben>	1
Laufzeitanpassung von Modellen	1
Dokumentation	1
Generierung	1
Dynamische Fachmodelle (bspw. Versicherungsprodukt-Objektmodell); div. Konfigurationsaufgaben mittels...	1
Persistenz	1
Anwendungsrahmen	1

Ergebnisse

5.4.3 Erfahrungen und Einschätzungen bezüglich Interpretation

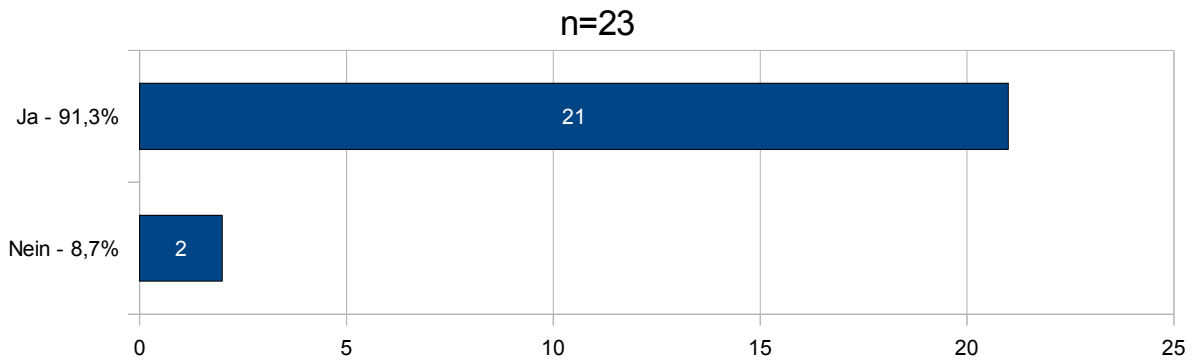


Abbildung 48: Würden Sie für zukünftige Projekte wieder Modellinterpretation einsetzen?

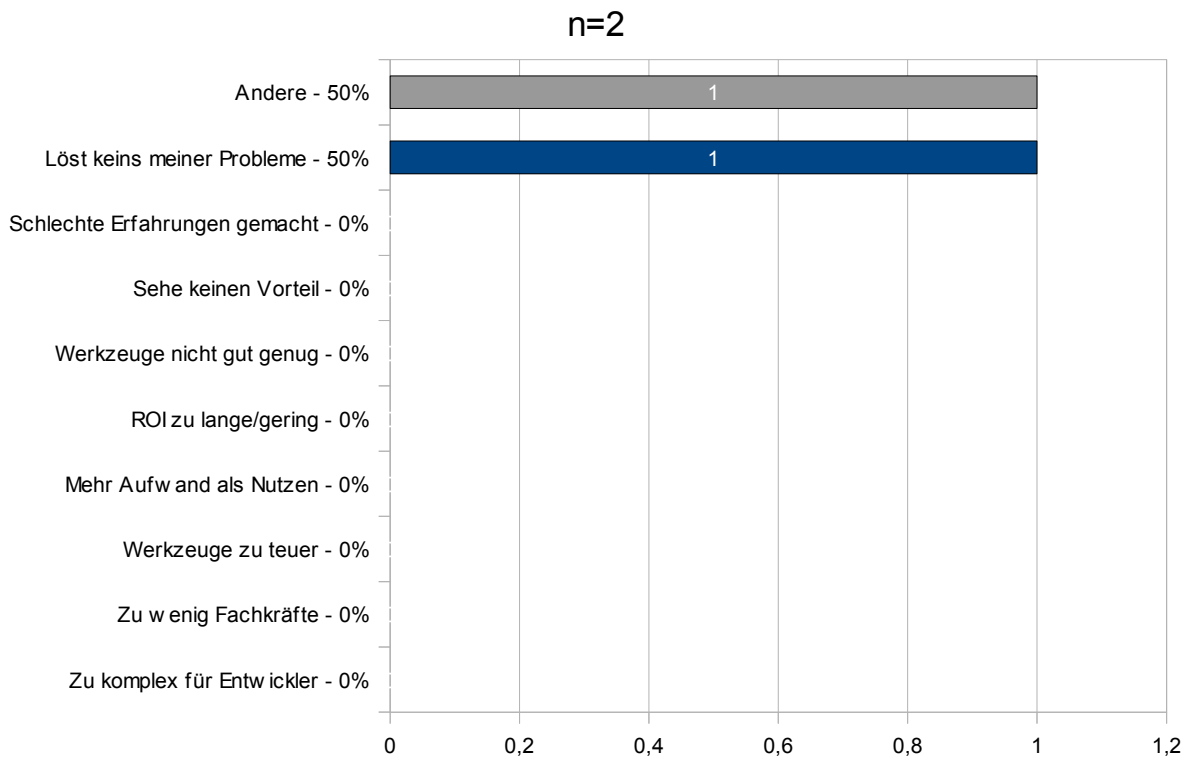


Abbildung 49: Warum würden Sie für zukünftige Projekte keine Modellinterpretation mehr einsetzen?

Ergebnisse

Gründe dafür, keine Modellinterpretation mehr zu nutzen - Andere
<Keine Angaben>

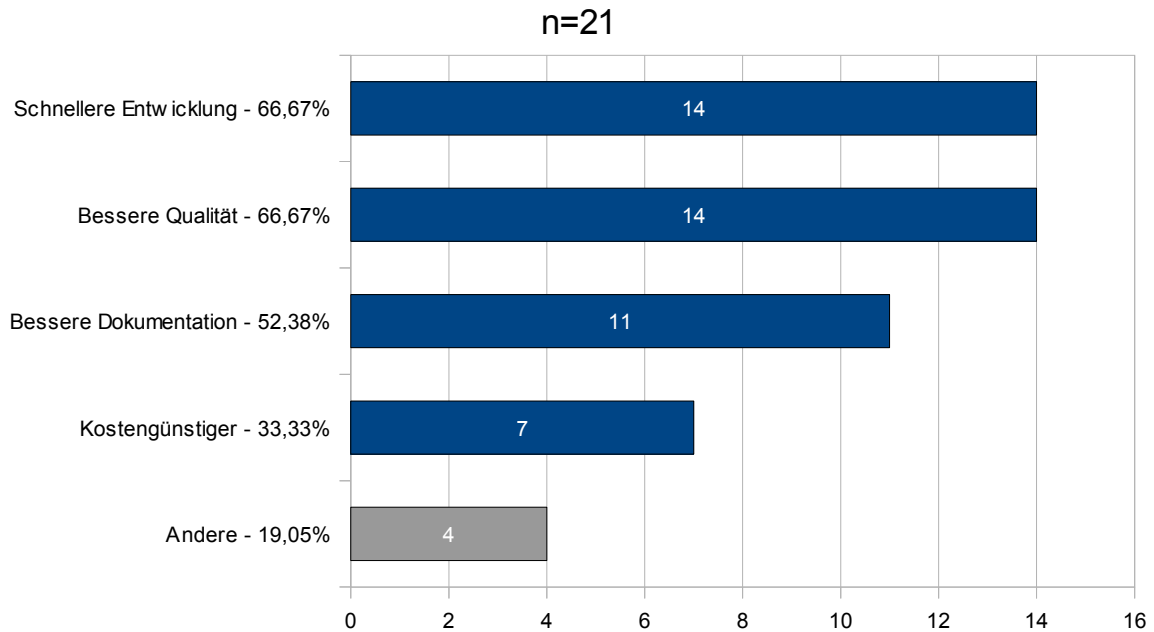


Abbildung 50: Warum würden Sie für zukünftige Projekte wieder Modellinterpretation einsetzen?

Gründe dafür, wieder Modellinterpretation einzusetzen - Andere
Flexibel Anpassbar
Flexibilität zur Laufzeit
Überspringen des Generierungsschritts
Flexibilität
Contra: Performance - Just-In-Time-Compiler gleicht Performance-Nachteile jedoch aus
Teils anschaulicher für Stakeholder

Ergebnisse

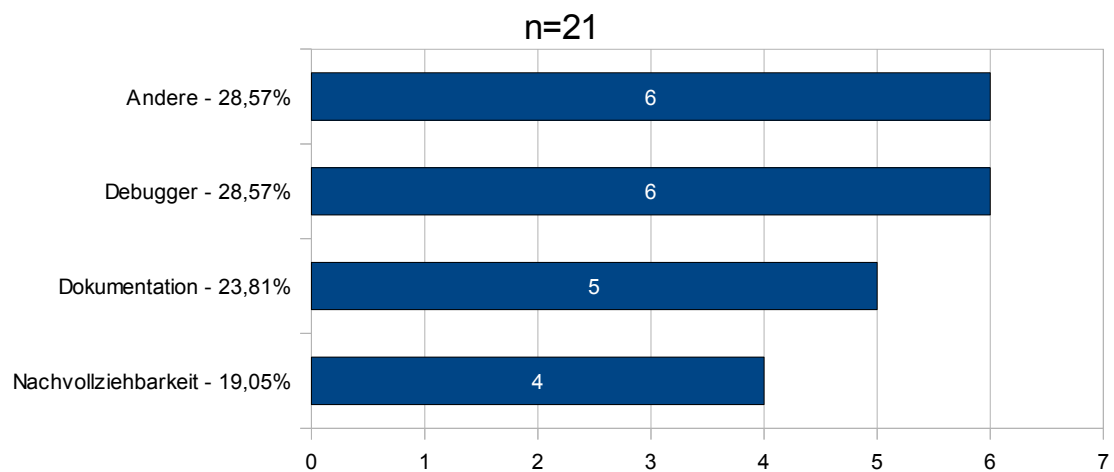


Abbildung 51: Sehen Sie Verbesserungspotential in den Interpretationswerkzeugen?

Verbesserungspotential Interpretationswerkzeuge - Andere
Debugger+Nachvollziehbarkeit
Separierung von technischer und fachlicher Ansicht im selben Modell
Ständige Optimierung
<Keine Angaben>

5.5 Korrelation von Fragen

Die Kombination bestimmter Fragen erlaubt eventuell aufschlussreiche Rückschlüsse auf die Art und Weise der Nutzung der MDSD. Solche Fragen-Kombinationen werden hier betrachtet. Sollten ein Leser Interesse an den Ergebnissen zu Fragen-Kombinationen haben, welche hier nicht aufgeführt sind, dann möge dieser sich bitte an die [Generative Software GmbH](#) wenden. Die Ergebnisse werden dann gerne zur Verfügung gestellt.

5.5.1 Produkt- oder Individualsoftware – Werte für Modellierung und Generierung

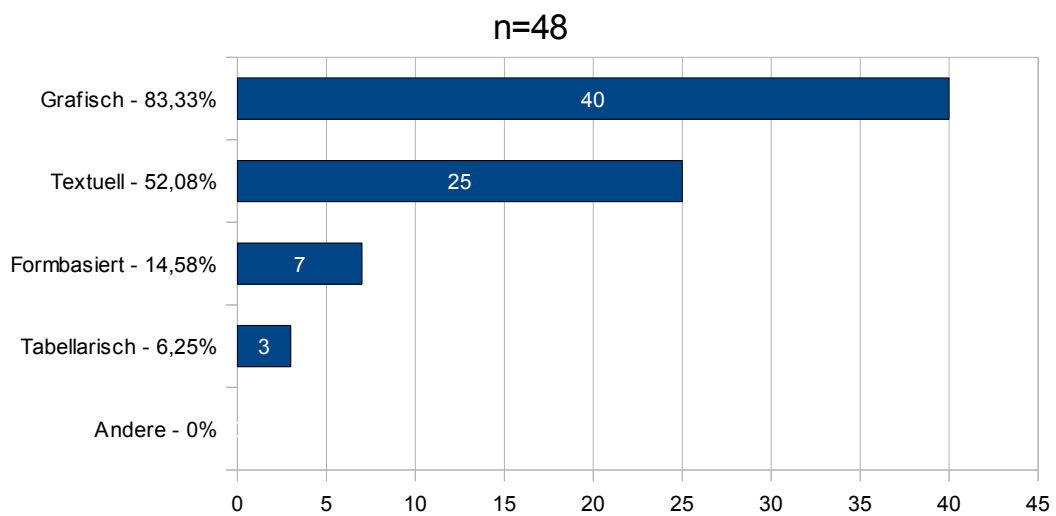


Abbildung 52: Ausschließlich Produktentwicklung - Modellierungsarten

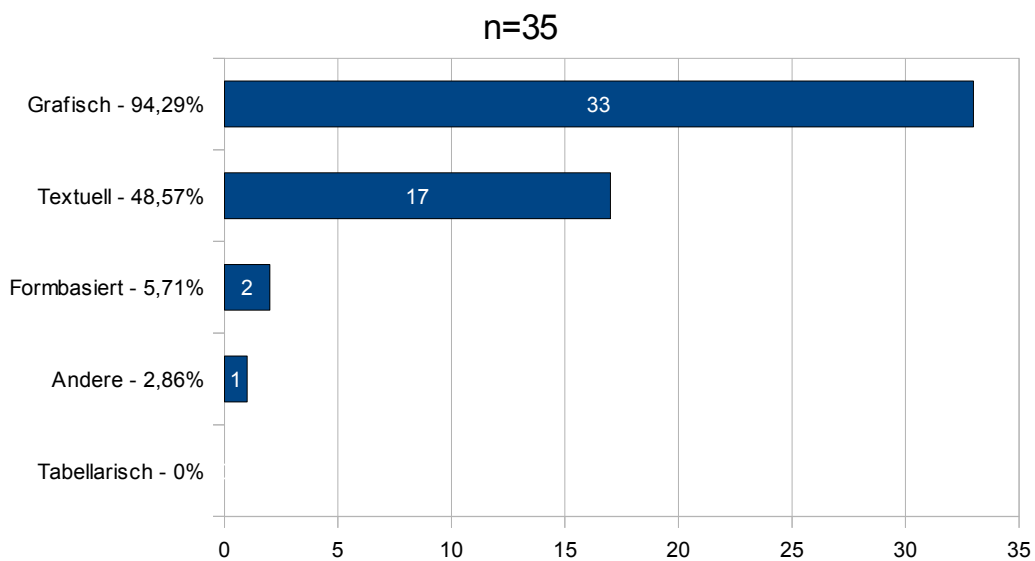


Abbildung 53: Ausschließlich Individualsoftwareentwicklung - Modellierungsarten

Ergebnisse

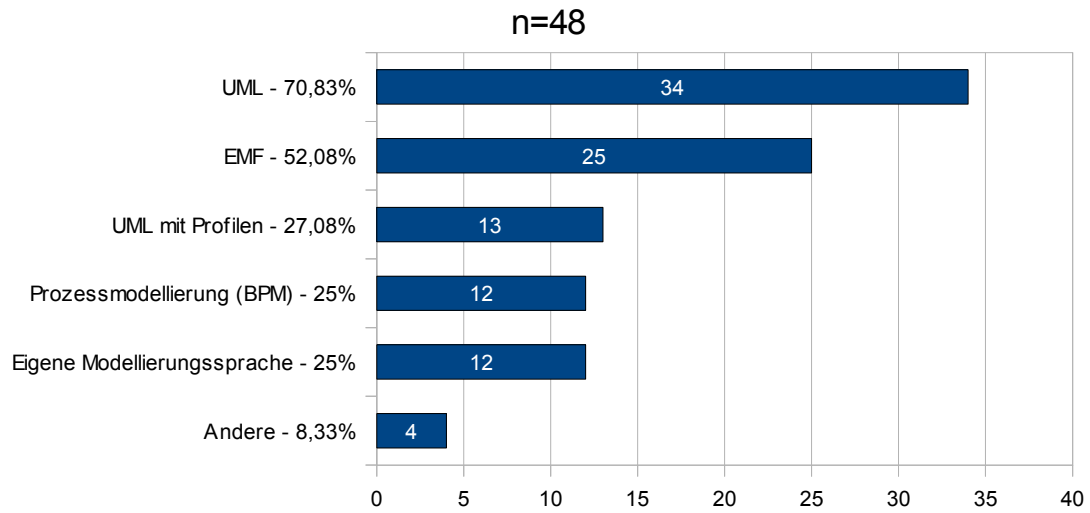


Abbildung 54: Ausschließlich Produktentwicklung - Modellarten

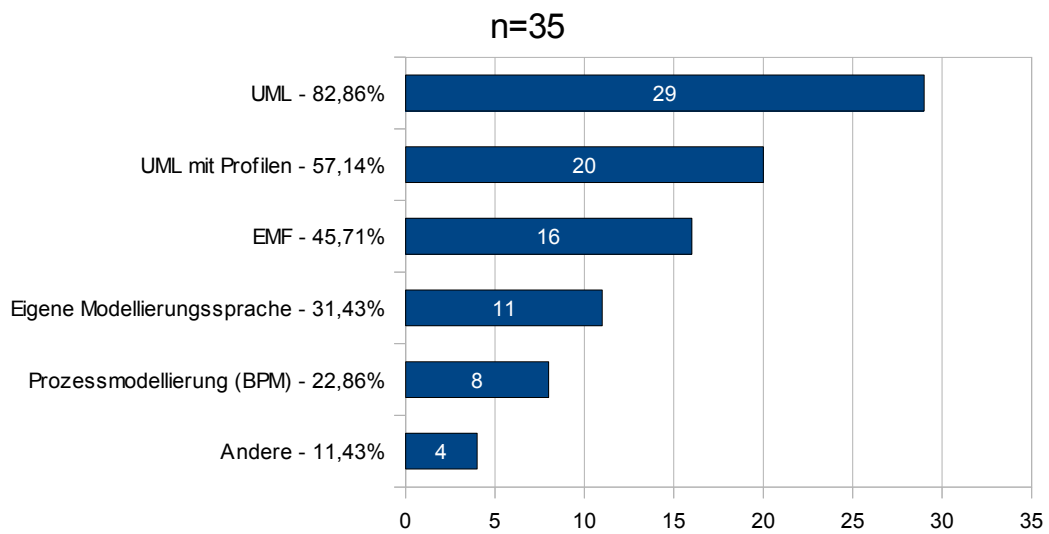


Abbildung 55: Ausschließlich Individualsoftwareentwicklung - Modellarten

Ergebnisse

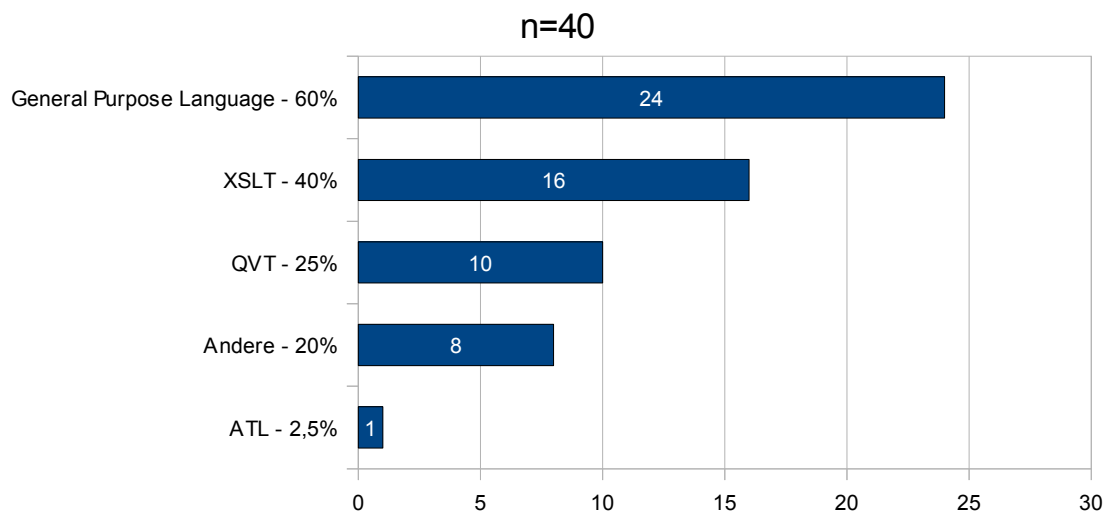


Abbildung 56: Ausschließlich Produktentwicklung - Mittel für Modell-zu-Modell Transformationen

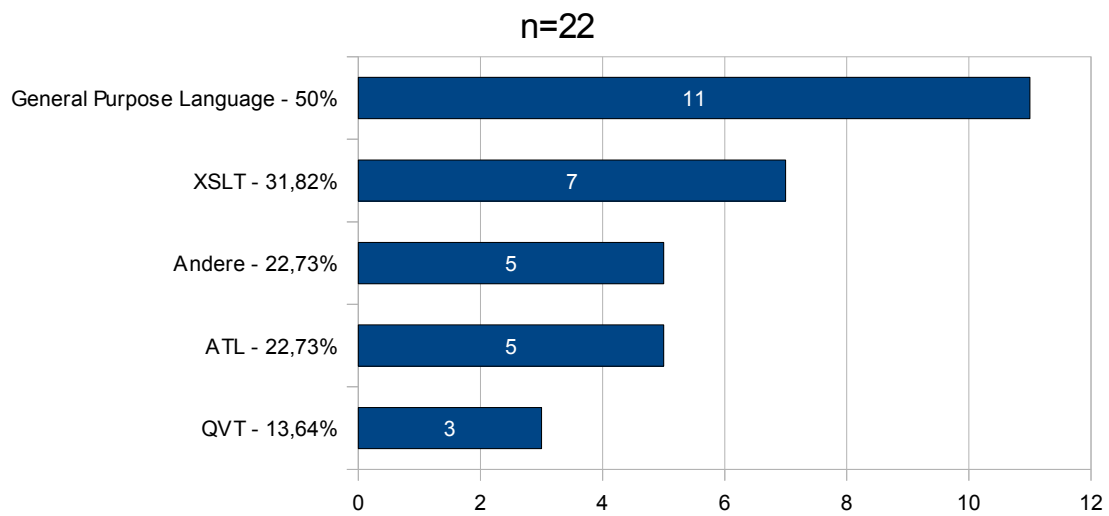


Abbildung 57: Ausschließlich Individualsoftwareentwicklung - Mittel für Modell-zu-Modell Transformationen

Ergebnisse

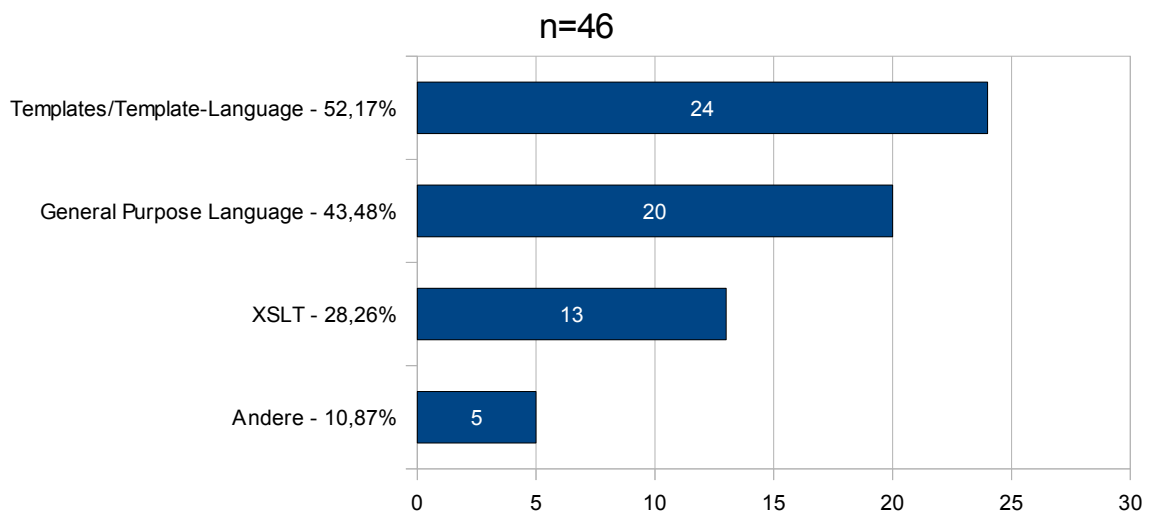


Abbildung 58: Ausschließlich Produktentwicklung - Mittel für Modell-zu-Text Transformationen

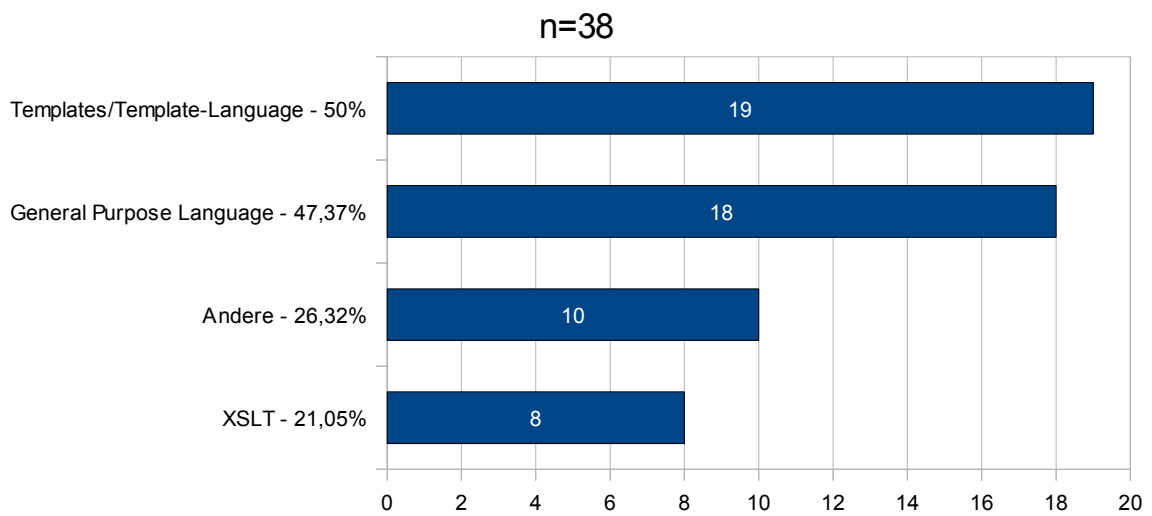


Abbildung 59: Ausschließlich Individualsoftwareentwicklung - Mittel für Modell-zu-Text Transformationen

Ergebnisse

5.5.2 Verbesserung der Generierungswerkzeuge – nach Mitteln zu Modell-zu-Text Transformation

Hier werden die prozentualen Anteile der Antworten dargestellt. Die Prozentwerte beziehen sich hier auf die jeweiligen Gesamtwerte der Mittel zu Modell-zu-Text Transformationen (Abbildung 34).

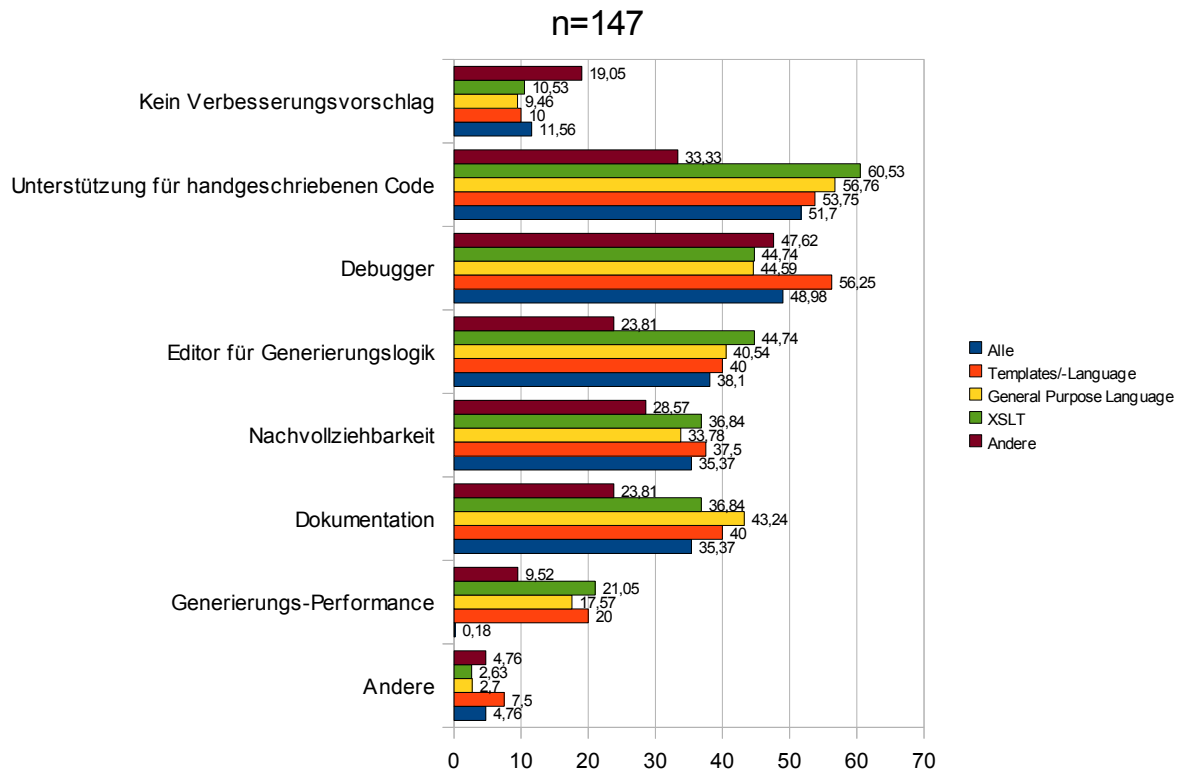


Abbildung 60: Würden Generierung wieder verwenden, aufgeteilt nach Verbesserungspotentialen und Generierungsmitteln

Ergebnisse

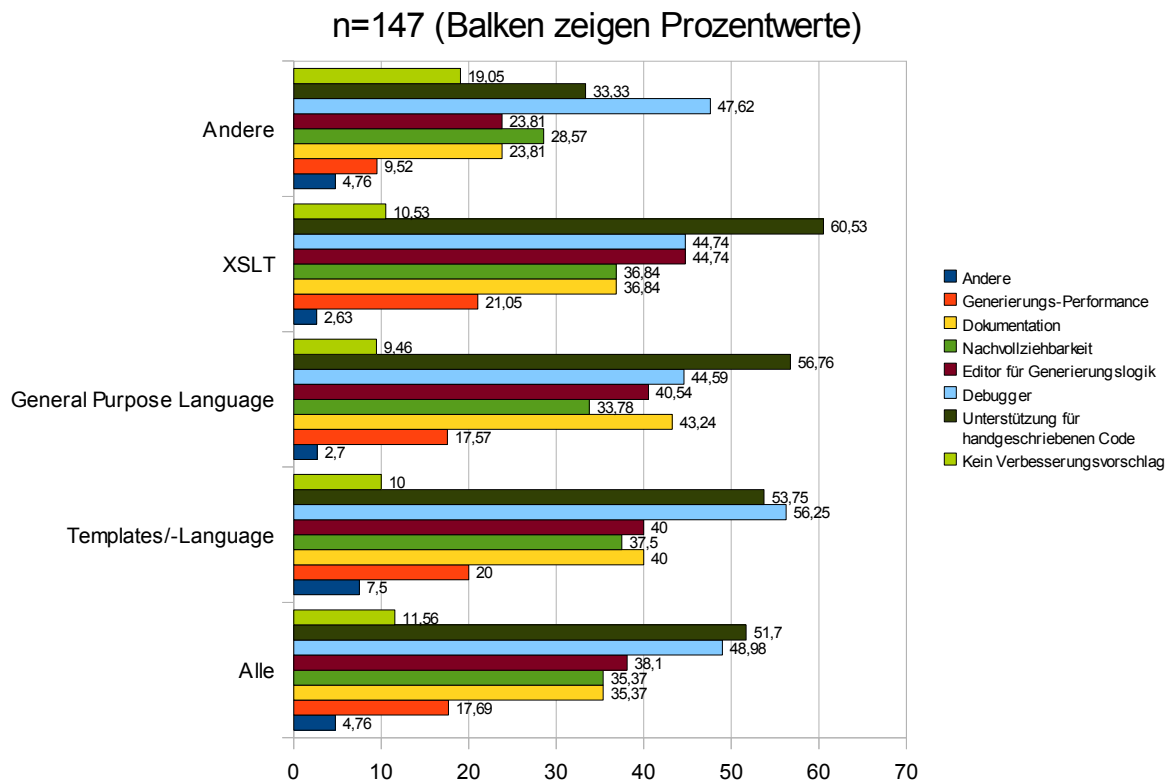


Abbildung 61: Würden Generierung wieder verwenden, aufgeteilt nach Generierungsmitteln und Verbesserungspotentialen

Ergebnisse

5.5.3 Wozu werden Modelle genutzt? - nach Rollen

Hier werden die absoluten Zahlen der Antworten zur Frage „Wozu werden Modelle genutzt?“ weiter aufgeschlüsselt hinsichtlich der Rollen der Teilnehmer.

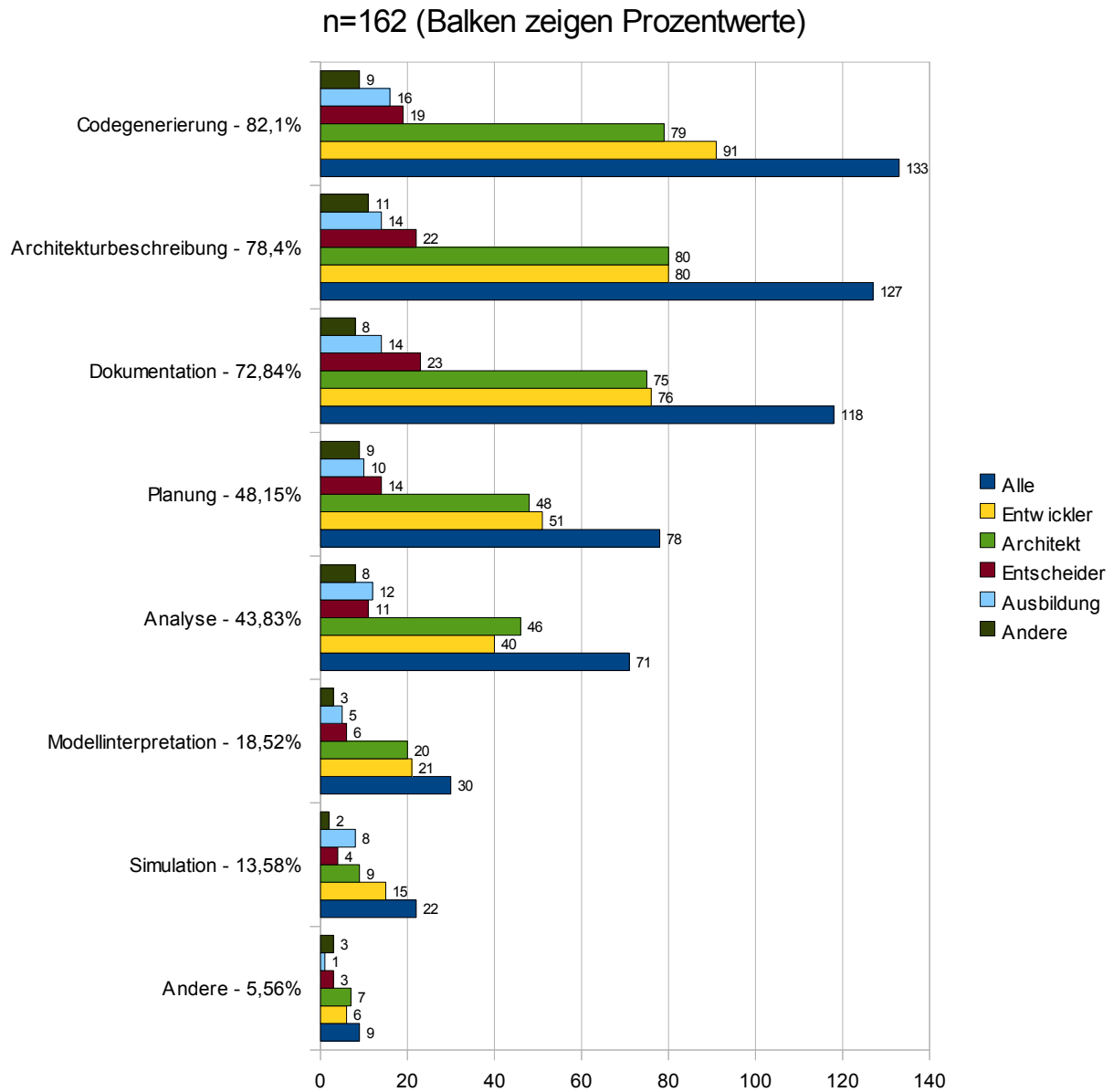


Abbildung 62: Wozu werden Modelle genutzt? nach Rollen aufgeteilt

Ergebnisse

5.5.4 Wieder Generierung einsetzen? - nach Mitteln für Modell-zu-Text Transformation

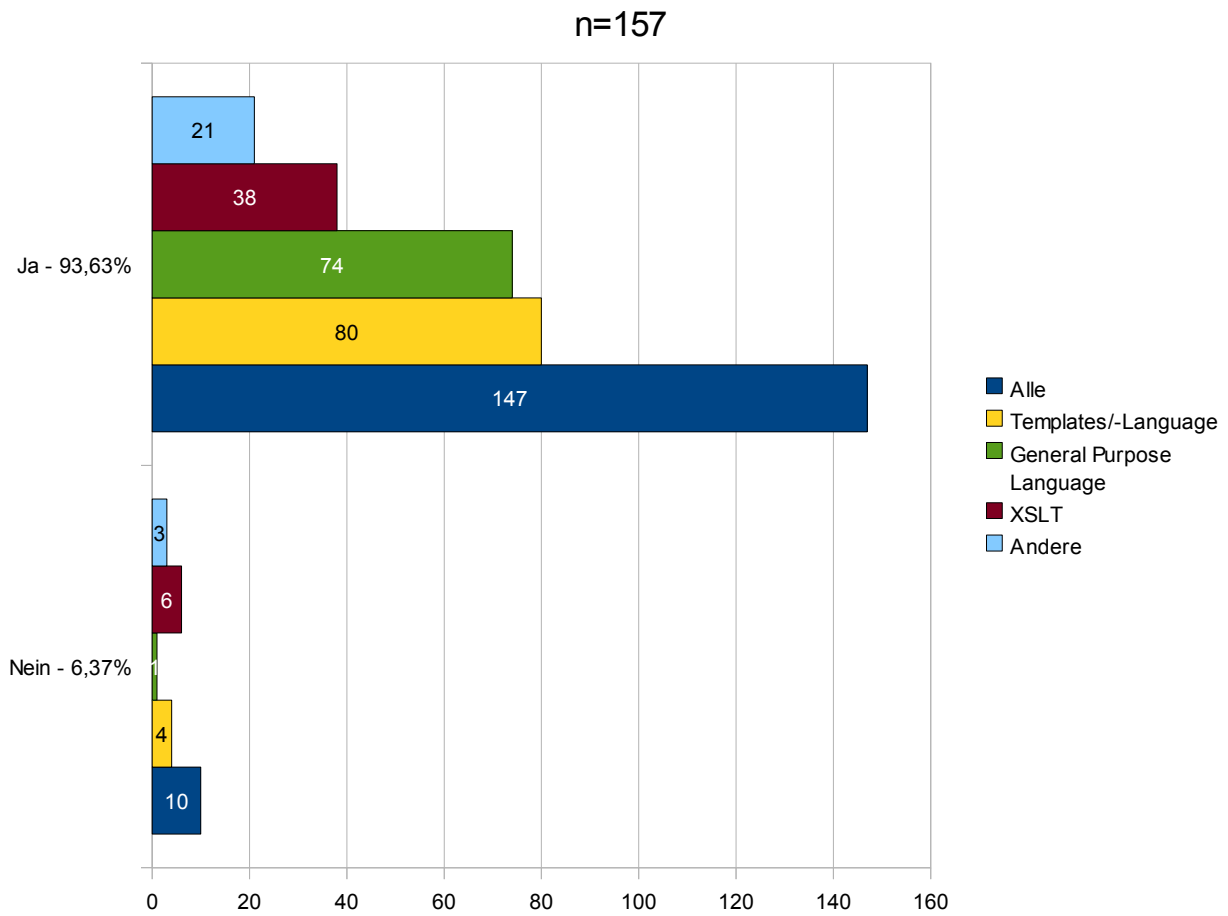


Abbildung 63: Würden wieder Generierung einsetzen - nach Mittel zur Modell-zu-Text Transformation aufgeteilt

Ergebnisse

5.5.5 Mittel zur Modell-zu-Text Transformation – nach Rollen

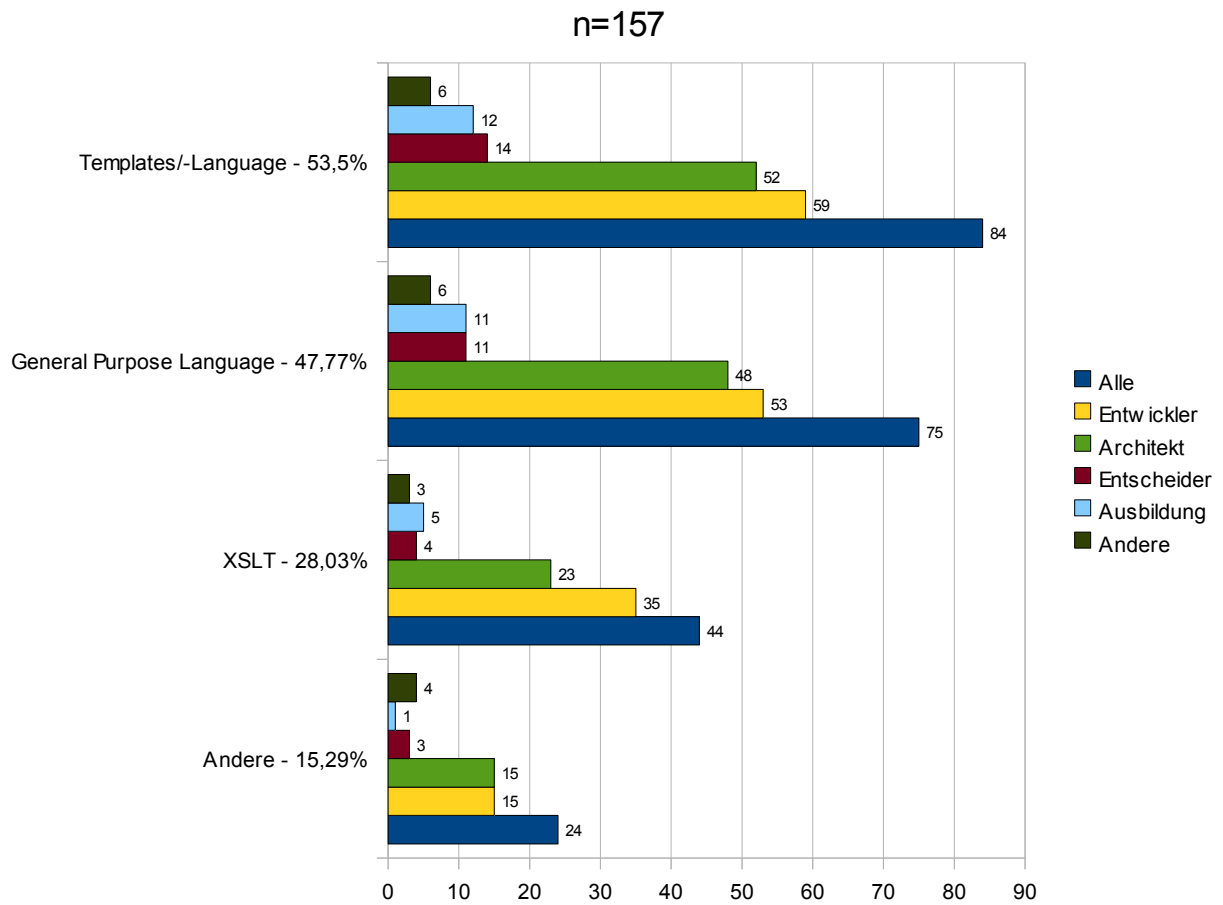


Abbildung 64: Mittel zur Modell-zu-Text Transformation - nach Rollen aufgeteilt

Ergebnisse

5.5.6 Modellierung *und* Generierung – Welche Modellierungs-Art und welche Art von Modell-zu-Text Transformation

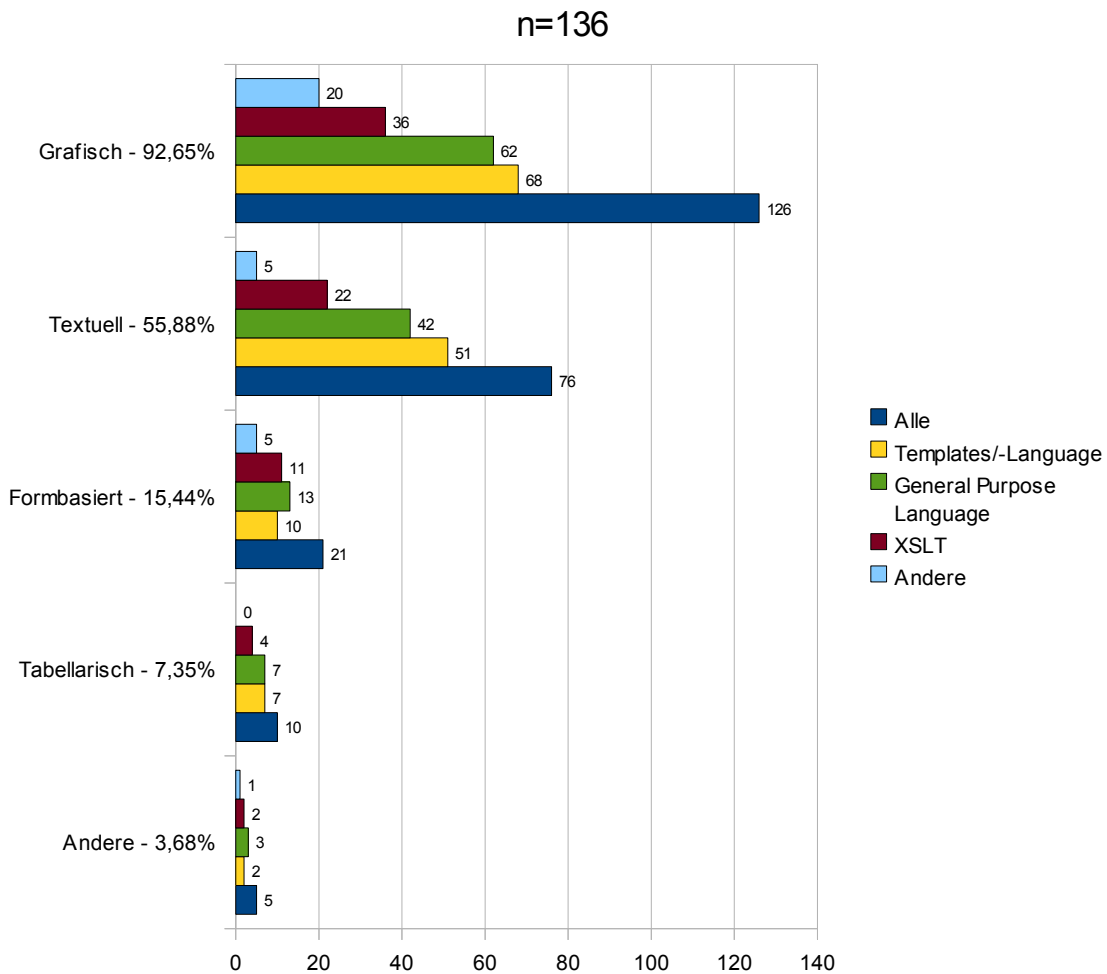


Abbildung 65: Betrachtung von Personen, die sowohl Modellierung als auch Generierung einsetzen/einsetzten. Korrelation von Modellierungsart und Mittel zur Modell-zu-Text Transformation

Ergebnisse

5.5.7 Art der Modellierung und Art der Modelle

Mit dieser Betrachtung werden Fragen wie die folgenden beantwortet.

- Kommt bei der grafischen Modellierung häufiger UML oder häufiger EMF zum Einsatz?
- Wird bei der textuellen Modellierung häufiger EMF oder eine eigene textuelle Modellierungssprache eingesetzt?

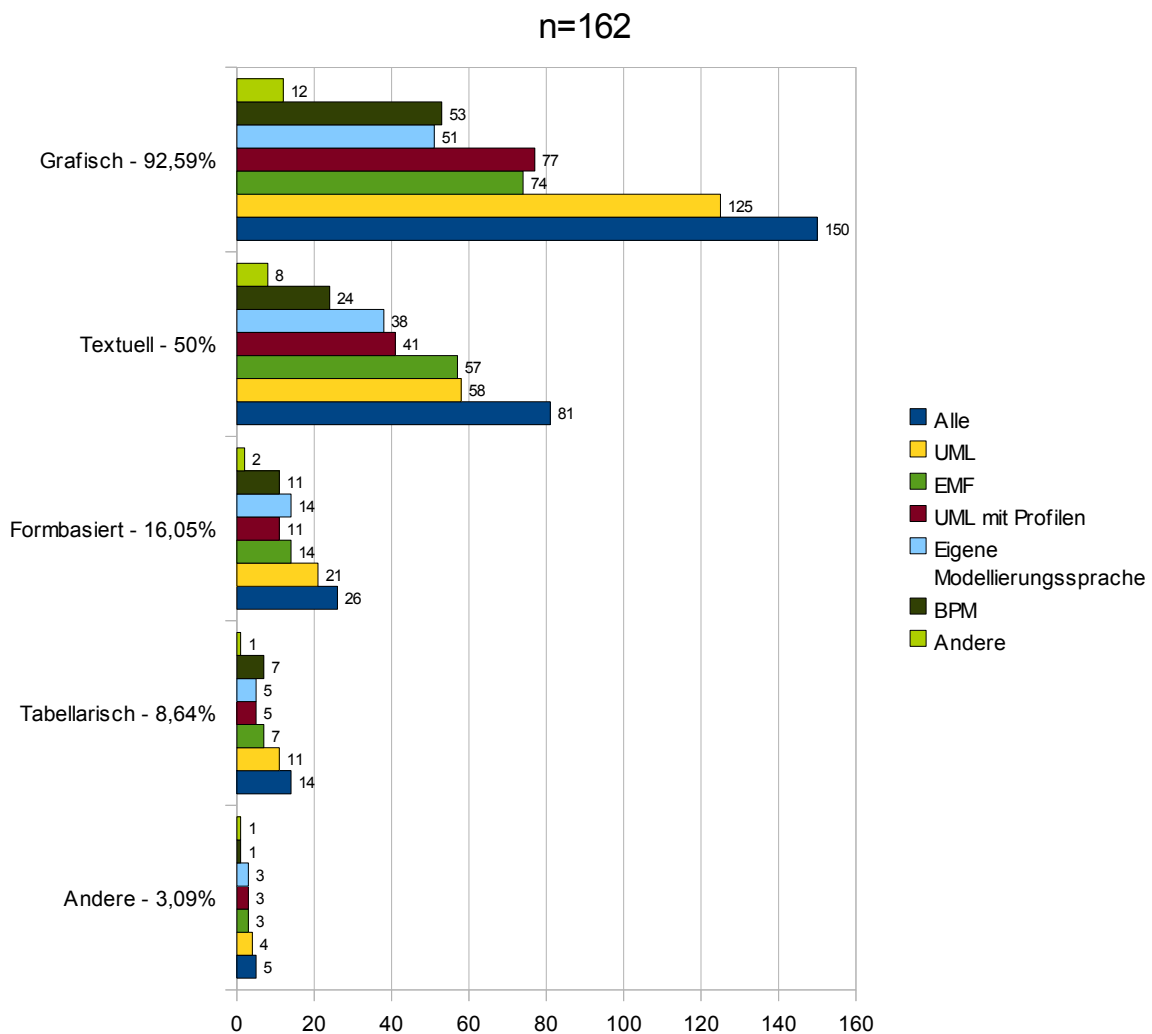


Abbildung 66: Korrelation von Art der Modellierung mit Art der Modelle

5.5.8 Geschäftsprozessmodellierung (Business Process Modeling)

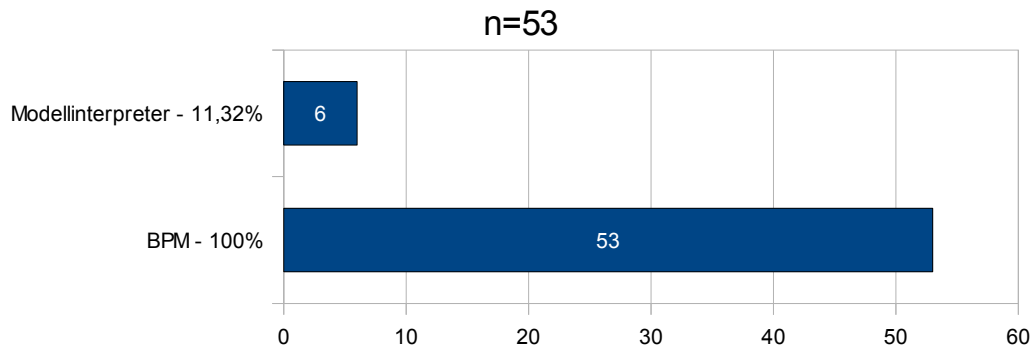


Abbildung 67: Geschäftsprozessmodellierung und gleichzeitige Benutzung von Modell-Interpreter

5.6 Vereinfachung durch Automatisierung

Die Teilnehmer wurden gefragt, wofür sie gerne Unterstützung durch Automatisierung hätten. Die genannten Wünsche sind hier tabellarisch aufgelistet.

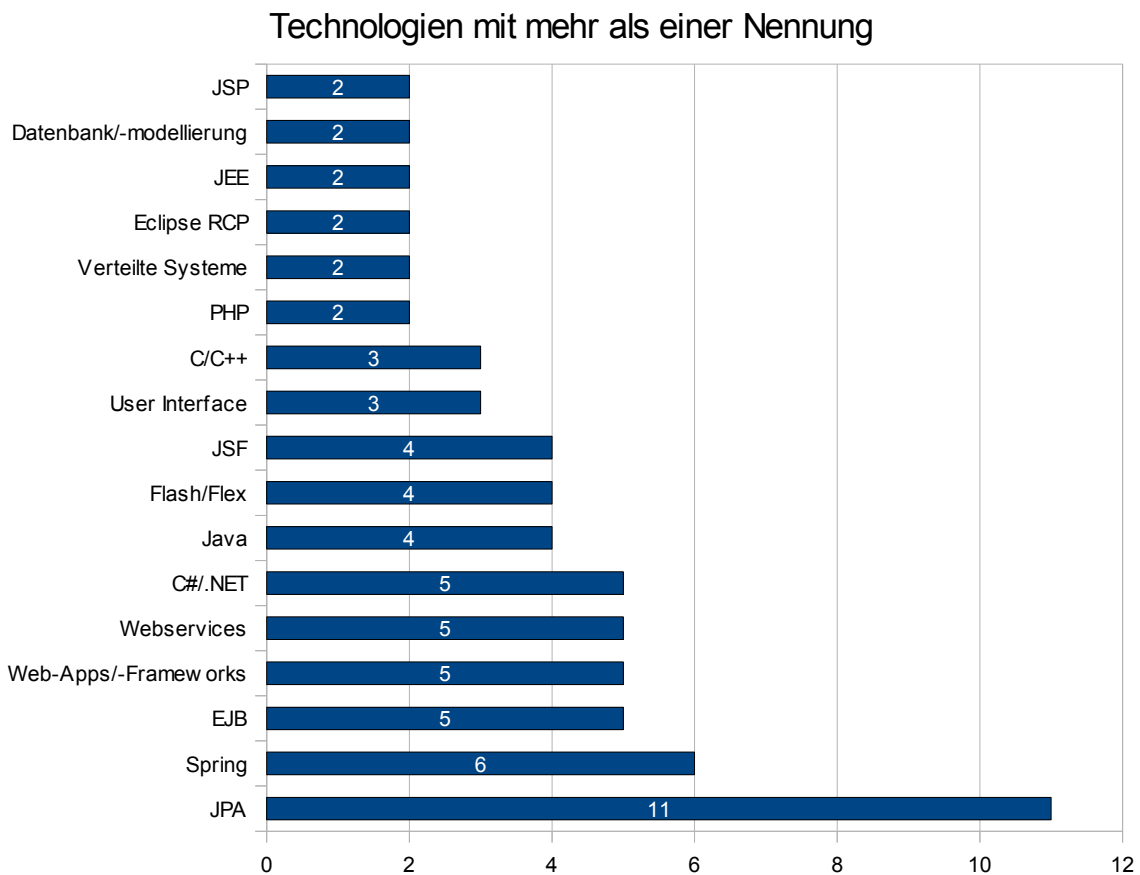


Abbildung 68: Vereinfachung durch Automatisierung - Technologien

Ergebnisse

Wunsch Technologien	Häufigkeit der Nennung
JPA	11
Spring	6
EJB	5
Web-Applikationen/-Frameworks	5
Webservices	5
C#/.NET	5
Java	4
Flash/Flex	4
JSF	4
User Interface	3
C/C++	3
PHP	2
Verteilte Systeme	2
Eclipse RCP	2
JEE	2
Datenbank/-modellierung	2
JSP	2
Testgeneratoren	1
SOA	1
Semantic Web	1
Selenium	1
Realtime Systeme	1
ABAP	1
SAP	1
Swing	1
SCA	1
SEAM	1
Grails	1
SPL	1
GWT	1
XML Schemata	1
Silverlight	1

Tabelle 5.1: Wünsche für Automatisierung technischer Bereiche

Ergebnisse

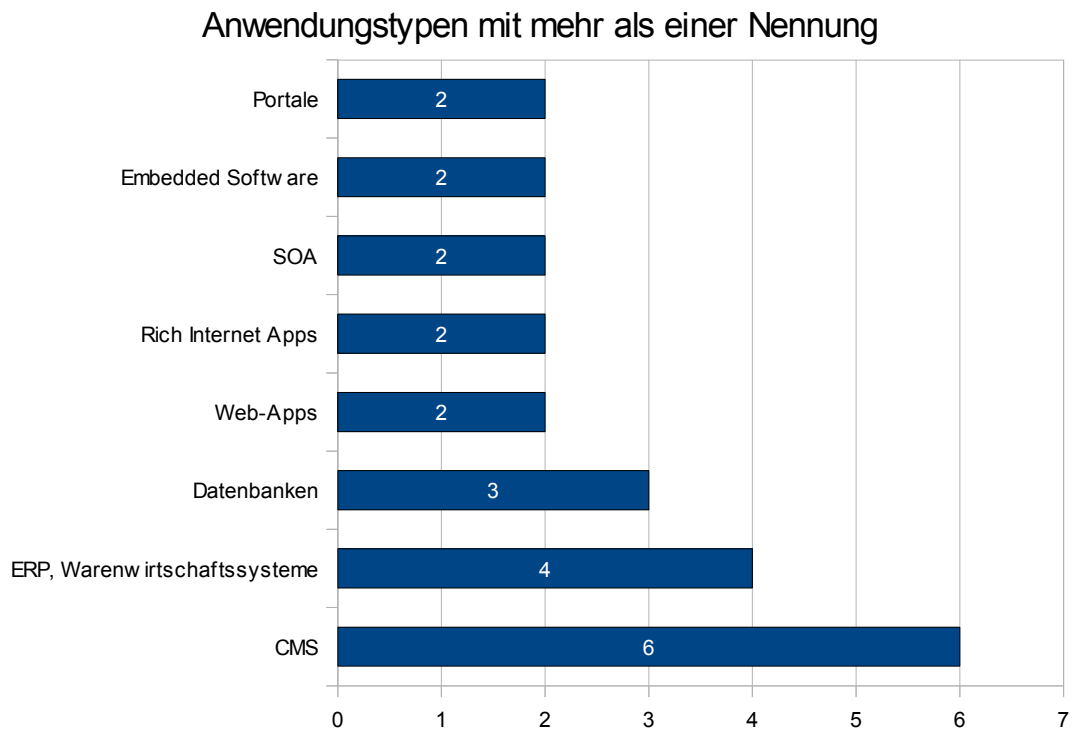


Abbildung 69: Vereinfachung durch Automatisierung - Anwendungstypen

Ergebnisse

Wunsch Anwendungs-Typen	Häufigkeit der Nennung
(Enterprise) Content Management System	6
Enterprise Resource Planing System/ Warenwirtschaftssystem	4
Datenbanken	3
Web-Applikation	2
Rich Internet Applications	2
SOA	2
Embedded Software	2
Portale	2
Verwaltung-Software	1
Resource Mapping	1
Product Data Management	1
Search-Engines	1
Netzwerkeditor	1
Monitoring	1
Linux Kernel Programmierung	1
Anwendungen für mobile Geräte	1
Internet-Plattformen	1
Industrielle Ablaufsteuerungen	1
Individualsoftware	1
Event-basierte Oberflächenentwicklung	1
E-Commerce Anwendungen	1
Diagrammeditoren für eigene DSL	1
EAI	1
Datenzentrische Software	1
Games	1
Social Software	1
DMS	1

Tabelle 5.2: Wünsche für Automatisierung von Anwendungstypen

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die wesentlichen Ergebnisse der Umfrage sind hier in textueller Form zusammengefasst.

- Der Großteil der Teilnehmer war technisch orientiert (86,58% Entwickler oder Architekt).
- Relativ viele ($\approx 30\%$) derjenigen, die mit MDSD bereits über Artikel, Bücher, Konferenzen und Ähnliches in Kontakt gekommen sind, nutzen bisher keinerlei MDSD-Werkzeuge.
- Modell-Interpretation ist bei wenigen, die MDSD-Werkzeuge einsetzen, ein Thema (23 von 185, also unter 13%)
- Die große Mehrheit derjenigen, die MDSD-Werkzeuge nutzen/nutzten, setzten diese auch in der jüngsten Vergangenheit ein.
- Viele, die MDSD-Werkzeuge einsetzen/einsetzten, besitzen mehrjährige Erfahrung damit.
- Die große Mehrheit derjenigen, die Modellierung, Generierung oder Interpretation einsetzten, würden/werden es wieder tun.
- Grafische Modellierung ist sehr weit verbreitet. Textuelle Modellierung wird oft eingesetzt, meistens in Verbindung mit grafischer Modellierung.
- Zur Modell-zu-Modell Transformation werden häufig General Purpose Programmiersprachen eingesetzt.
- Für Modell-zu-Text Transformationen werden am häufigsten Template Languages und häufig General Purpose Programmiersprachen eingesetzt.
- Weniger als 12% derjenigen, die Geschäftsprozessmodellierung einsetzen/einsetzten, setzen/setzten Interpretations-Werkzeuge ein.
- Bei den Wünschen nach Automatisierungsunterstützung für Technologien liegt JPA vorne.
- Bei den Wünschen nach Automatisierungsunterstützung für Anwendungs-Typen liegen Content Management Systeme vorne.
- Als Grund für den erneuten Einsatz von MDSD-Werkzeugen wird relativ selten Kosteneinsparung genannt.
- Bei allen Arten von MDSD-Werkzeugen wird noch viel Verbesserungspotential gesehen.

Durch die wiederholte Durchführung dieser Umfrage werden sich Trends ablesen lassen. Dabei wird die Umfrage stetig verbessert. Zu den spannenden Fragen gehören unter anderem:

- Wird die textuelle Modellierung die grafische Modellierung überholen?
- Welche Verbesserungsvorschläge für MDSD-Werkzeuge werden abnehmen?
- Bleiben die Erfahrungswerte zum Einsatz von MDSD so positiv?
- Welche neuen Werkzeuge finden in signifikantem Umfang Anwender?
- Wie verändern sich die Anteile im Bereich der Geschäftsprozessmodellierung?

Wer an zukünftigen Umfragen dieser Art mitwirken möchte, der möge sich bitte direkt an die [Generative Software GmbH](#) wenden.

Anhang Fragen

Von jeder Frage führt ein Link direkt zum entsprechenden Standard-Diagramm im Ergebnis-Bereich dieses Berichts.

Liste aller Fragen	Kategorie
An der Erstellung welcher Art von Software sind Sie beteiligt?	Allgemein
Beschreiben Sie Ihre Rolle(n)	Allgemein
Für die Entwicklung von welchen Anwendungen (z.B.: ERP, CMS, Games, ...) wünschen Sie sich eine Vereinfachung durch Automatisierung?	Allgemein
Für welche Technologiebereiche (z.B.: JPA, Spring, ...) wünschen Sie sich durch Automatisierung eine Vereinfachung der täglichen Arbeit?	Allgemein
Sind Sie bereits mit MDSD/MDA in Kontakt gekommen bzw. haben davon gehört oder gelesen?	Allgemein
Welche MDSD-Werkzeuge setzen Sie ein?	Allgemein
Vor wie vielen Jahren haben Sie zuletzt ein Generierungswerkzeug eingesetzt?	Generierung
Warum würden Sie für zukünftige Projekte keine Generierung mehr einsetzen?	Generierung
Was generieren Sie?	Generierung
Welches Mittel setzen Sie zur Model-zu-Modell Transformation ein?	Generierung
Welches Mittel setzen Sie zur Model-zu-Text Transformation (Code-Generierung) ein?	Generierung
Wie viele Jahre in Summe haben Sie mit Generierungswerkzeugen gearbeitet?	Generierung
Würden Sie für zukünftige Projekte wieder Generierung einsetzen?	Generierung
Für was setzen/setzten Sie die Modellinterpretation ein?	Interpretation
Wann haben Sie zuletzt einen Modellinterpretierer eingesetzt?	Interpretation
Warum würden Sie für zukünftige Projekte keine Modellinterpretation mehr einsetzen?	Interpretation
Wie viele Jahre setzen Sie schon Modellinterpretierer ein?	Interpretation
Würden Sie für zukünftige Projekte wieder Modellinterpretation einsetzen?	Interpretation
Möchten Sie mehr über das Thema erfahren?	Kein MDSD
Warum möchten Sie nicht mehr über das Thema erfahren?	Kein MDSD
Warum setzen Sie keine derartigen Werkzeuge ein?	Kein MDSD
Wie möchten Sie mehr über das Thema erfahren?	Kein MDSD

Liste aller Fragen	Kategorie
Vor wie vielen Jahren haben Sie zuletzt ein Modellierungswerkzeug eingesetzt?	Modellierung
Warum nutzen sie weder ein Generierungswerkzeug noch ein Interpretationswerkzeug für ihre Modelle?	Modellierung
Warum würden Sie für zukünftige Projekte keine Modellierung mehr einsetzen?	Modellierung
Welche Art der Modellierung setzen/setzten Sie ein?	Modellierung
Welche Art von Modellen setzen/setzten Sie ein?	Modellierung
Wie viele Jahre in Summe haben Sie mit Modellierungswerkzeugen gearbeitet?	Modellierung
Wozu nutzen/nutzten Sie Modelle?	Modellierung
Würden Sie für zukünftige Projekte wieder Modellierung einsetzen?	Modellierung
Sehen Sie Verbesserungspotential in den Werkzeugen? Modellierung – Generierung - Interpretation	Modellierung+Generierung+Interpretation
Was sind die Gründe für Ihre Entscheidung? (... Entscheidung, wieder Modellierung, Generierung oder Interpretation einzusetzen) Modellierung – Generierung - Interpretation	Modellierung+Generierung+Interpretation

Tabelle 1: Liste aller Fragen