

# SO

# MAGAZIN

Ausgabe 54 | März 2020

# KI & SOFTWARE TESTING

## KI & SOFTWARE TESTEN

WIE TESTET MAN  
STÄNDIGE VERÄNDERUNG?

## JEDER HAT EIN PROBLEM, UND JEDER KENNT DIE LÖSUNG

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

## KI AUF DEM VORMARSCH

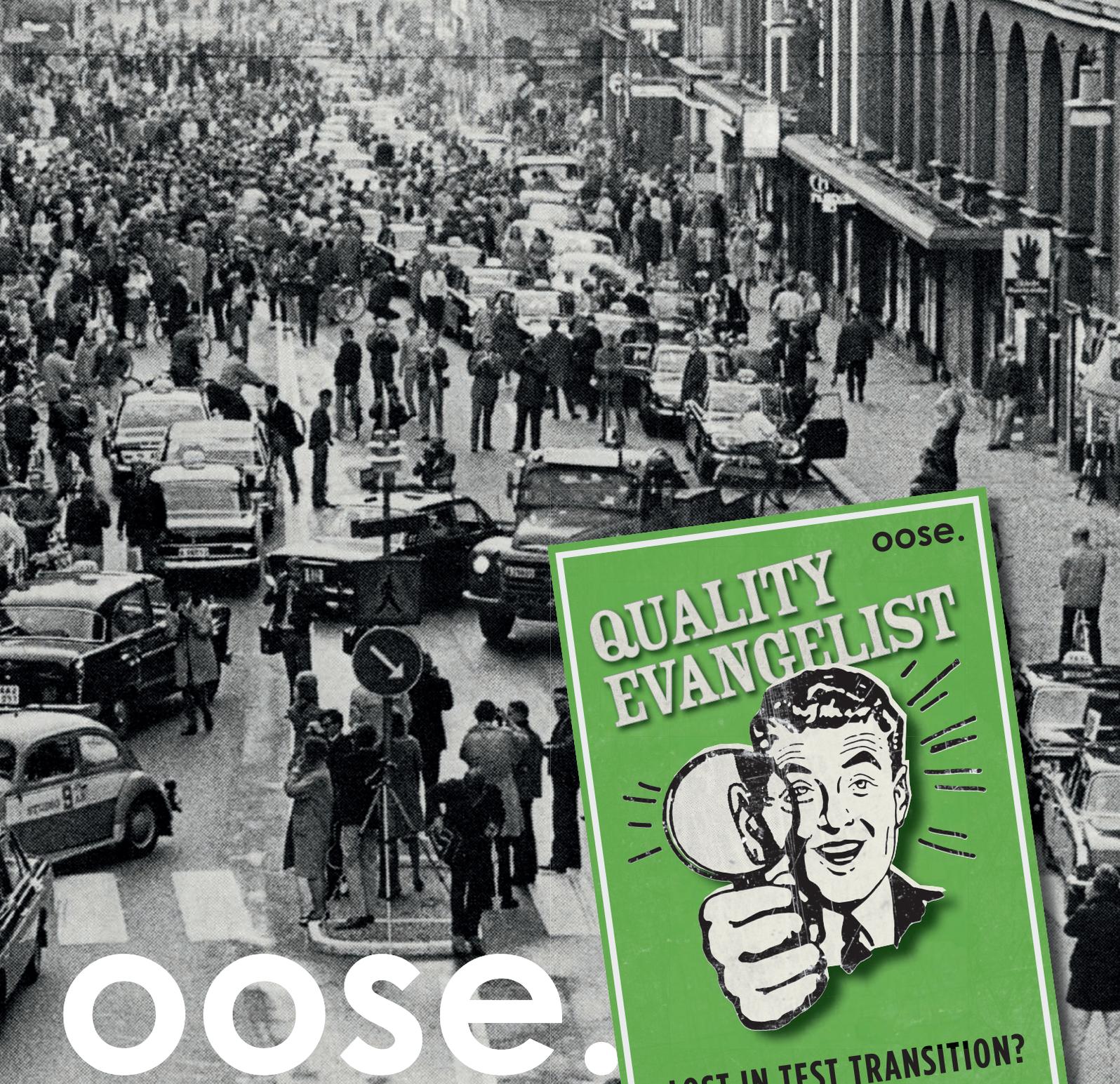
WER TRÄGT DIE  
VERANTWORTUNG FÜR  
VON KI GETROFFENE  
ENTSCHEIDUNGEN?

ISSN 2367-3516



Folgen Sie uns auf  
Twitter, Facebook, Instagram.

[twitter.com/SQMagazin](https://twitter.com/SQMagazin) / [facebook.com/SQforyou](https://facebook.com/SQforyou) / [instagram.com/isqicert](https://instagram.com/isqicert)



# oose.

oose.  
**QUALITY  
EVANGELIST**



**LOST IN TEST TRANSITION?**

- 1 Individuen und Interaktionen stehen über Prozessen und Werkzeugen
- 2 Funktionierende Software steht über einer umfassenden Dokumentation
- 3 Zusammenarbeit mit dem Kunden steht über der Vertragsverhandlung

- 4 Reagieren auf Veränderung steht über dem Befolgen eines Plans
- 5 Qualität steht über Chaos

**WIR BEGEISTERN  
TEAMÜBERGREIFEND FÜR QUALITÄT**

**FINDE MEHR INFOS DAZU UNTER: [OOSE.DE/TESTEN](https://oose.de/testen)**

Editorial

## Informationen im Überfluss – Wer trägt die Verantwortung?

Kaum einer kommt noch daran vorbei: Das Internet hat sich in letzten Jahren immer stärker in den Vordergrund geschoben und beeinflusst zunehmend unser Medien- und Informationsverhalten. Somit war es nur eine Frage der Zeit, dass aus dem Rundfunkstaatsvertrag von 1991 im Dezember 2019 der „Medienstaatsvertrag“ wurde. Dieser regelt nun nicht mehr nur das duale Rundfunksystem und die Telemedizin, sondern stellt auch beispielsweise Plattformanbieter und Influencer unter Aufsicht.

Informationen zu verbreiten, stellt heutzutage keine Schwierigkeit mehr dar. Jeder Internetnutzer kann zum Sender werden und Informationen verbreiten. Der Nutzer wiederum sucht sich seine bevorzugten Kanäle. Die Sozialen Netzwerke freuen sich über enorme Reichweiten und großes Vertrauen nicht-kritischer Medienkonsumenten. Sie zeigen eine Mischung aus Nachrichten von etablierten Presseanbietern, User-generated-Content und bezahlten Inhalten von Unternehmen. Onlinedienste, wie Facebook oder YouTube, scheinen auf den ersten Blick „nur“ die technische Plattform für die Verbreitung der Inhalte zu sein. Aber sie sind nicht nur eine rein technische Dienstleistung für fremde Inhalte. Wenn man genau hinsieht, treten die Betreiber mit ihren Newsfeeds in die Fußstapfen von Journalisten. Denn es geht um Nachrichtenselektion und -aggregation – eine grundlegende Auf-

gabe des Journalismus und eine verantwortungsvolle zugleich.

Bei Facebook und Co. bestimmen Algorithmen, welche Inhalte wem zu welcher Zeit ausgespielt werden. Wie diese funktionieren, ist geheim. Kaum einer der Großen glänzt hier mit Transparenz, denn die Prozesse im Hintergrund sind komplex. Bedenklich ist hier, dass die Unternehmen unsere Daten gezielt nutzen, um Nachrichten, aber auch Werbung oder andere Inhalte, auf uns zugeschnitten auszuspielen. Na und? Dann bekommt man endlich nur die Inhalte, die einen tatsächlich interessieren. Aber so super ist das nicht, denn beispielsweise (politische) Nachrichten sollten wir kritisch hinterfragen, wenn wir uns nicht manipulieren lassen wollen. Wir sollten im Wahlkampf oder zu angespannten Zeiten genau hinschauen, welche Infos die sozialen Netzwerke bereitstellen. Journalistischen Qualitätsmedien würde man hier aufgrund des Pressekodexes eine gewisse Neutralität und Seriosität unterstellen, aber können wir das bei sozialen Netzwerken auch?

Für mich ist zweifellos klar: Wer redaktionelle Funktionen übernimmt (Nachrichtenselektion zum Beispiel), muss sich auch zu journalistischen Grundsätzen bekennen. Hier ist es nebensächlich, ob Nachrichten in Text-, Video- oder Audioform angeboten werden. Zweitrangig ist auch, ob es sich um etablierte Presseunternehmen handelt oder Plattformanbieter. Die



Information an sich und deren Darstellung zählt! Das sehen auch die Ministerpräsidenten so, die im Dezember den neuen Medienstaatsvertrag beschlossen haben.

In diesem Sinne möchte ich Sie einladen, dass SQ-Magazin kritisch zu lesen.

Mit den besten Grüßen

Ihr Stephan Goericke



**Was ist Ihre Meinung oder Erfahrung? Teilen Sie mir Ihre Gedanken mit!** Ich freue mich auf Ihre Zuschrift und einen anregenden Austausch zu den verschiedensten Themen.  
[s.goericke@sq-magazin.de](mailto:s.goericke@sq-magazin.de)

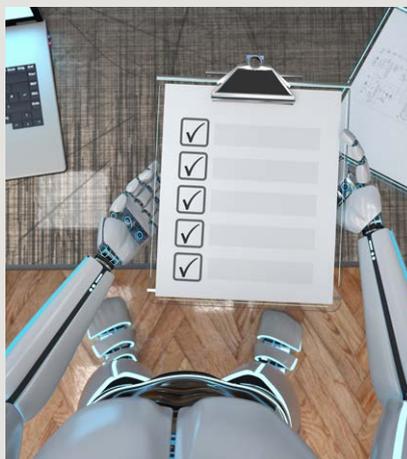
# Inhalt



# 05

## KI & SOFTWARE TESTEN

WIE TESTET MAN STÄNDIGE VERÄNDERUNG?



## JEDER HAT EIN PROBLEM, UND JEDER KENNT DIE LÖSUNG

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

# 32



IM GESPRÄCH MIT ISABELLA HERMANN

# 34

## KI AUF DEM VORMARSCH

WER TRÄGT DIE VERANTWORTUNG FÜR VON KI GETROFFENE ENTSCHEIDUNGEN?

### 10 ASQF-NEWS

#### SCHWERPUNKT

05 **KI & SOFTWARE TESTEN**  
WIE TESTET MAN STÄNDIGE VERÄNDERUNG?

18 **KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM ANLAGENBAU**  
EINE CHANCE FÜR DEUTSCHE INGENIEURE

#### BEST PRACTICE

25 **FORTBILDUNGEN IN IT-SICHERHEIT**  
WELCHE ZERTIFIZIERUNG PASST ZU MIR?

### IM GESPRÄCH

14 mit Elena Holsten, Christian Spindler und Nils Röttger  
**KI: DER DRUCK AUF DIE BRANCHE WÄCHST**  
BRAUCHT GUTE SOFTWARE DEN MENSCHEN?

34 mit Dr. Isabella Hermann  
**KI AUF DEM VORMARSCH**  
WER TRÄGT DIE VERANTWORTUNG FÜR VON KI GETROFFENE ENTSCHEIDUNGEN?

### 28 ISQI-NEWS

#### IM FOKUS

37 **TESTAUTOMATISIERUNG**  
SCHNELL AM ZIEL ODER AM ENDE

# KI & SOFTWARE TESTEN

## WIE TESTET MAN STÄNDIGE VERÄNDERUNG?



Methoden der Künstlichen Intelligenz sind älter als das Internet. Im Sommer 1956 fand die erste Konferenz zum Thema „Künstliche Intelligenz“ statt und bereits 1950 wurde der Turing Test entwickelt. Zur Künstlichen Intelligenz gehören neben den allgemein bekannten Neuronalen Netzen auch Fuzzy Logic, Maschinelles Lernen, Expertensysteme, Clustering und Klassifizierung sowie viele andere Methoden, die das Ziel haben, Entscheidungen auf Grundlage von komplexen Daten zu treffen. „KI könnte das schlimmste Ereignis der Menschheit werden“, so warnt Stephen Hawking vor den potentiellen Gefahren der KI am 9.11.2017 beim „Web summit“ in Lissabon, Portugal. Was gilt es bei der Entwicklung und vor allem dem Testen von KI zu beachten?

KI beruht zu einem großen Teil auf Software oder Software-Systemen. Diese KI-Systeme werden in verschiedene Hardware, wie Roboter, Kameras, Waschmaschinen oder Fahrzeuge, integriert. Wesentliche Qualitätsparameter wie die Sicherheit, Stabilität und Transparenz werden dabei zweitrangig behandelt. Aber besonders bei Systemen der Künstlichen Intelligenz (KI) sind die Folgen einer Manipulation nicht abzuschätzen. So gilt es nicht nur, die persönlichen Daten, sondern auch die KI vor Manipulation zu schützen.

In der Digitalen Transformation werden „Dinge“ intelligent. Die Vernetzung von realer und virtueller Welt lässt neue, disruptive Geschäftsmodelle entstehen und fördert diese zugleich. Damit trägt KI bereits heute maßgeblich zur Wertschöpfung in vielen Branchen bei. Dieser Trend wird weiter anhalten und entsprechende Risiken [1] mit sich bringen. So ist nicht nur mit weiteren Cyber-Attacken zu rechnen, sondern mit einem Black Out der IT-Systeme, der auf Grund der starken Abhängigkeit der Wirtschaft und Gesellschaft von funktionierenden IT-Systemen [6] einen Black Out des realen Lebens nach sich zieht. Diese Entwicklung enthält nicht nur technische, sondern auch ethische Risiken. Wie abhängig werden Mensch und Wirtschaft von der Künstlichen Intelligenz? Wie sehr werden Sie manipuliert und gesteuert? Wieviel Datenhoheit hat der Datenverursacher bzw. eigentliche Datenbesitzer überhaupt noch?

Bei der Untersuchung der verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz in Systemen der Gesellschaft (z.B. Fuzzy Logik und Schwarmintelligenz bei der Balance zwischen Verbrauch und erneuerbarer Energieerzeugung [13]) werden die Risiken deutlich, die durch eine Manipulation eines solchen Systems existieren. Mögliche Szenarien wer-

den deutlich in den Romanen „Black out“ und „Zero“ von Marc Elsberg beschrieben.

### TYPEN VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Bei Künstlicher Intelligenz wird zwischen starker und schwacher Intelligenz unterschieden. Schwache künstliche Intelligenz fokussiert sich auf eine konkrete Anwendung, zum Beispiel um auf Grundlage von komplexen Daten Entscheidungen zu treffen. Beispiele hierfür sind Entscheidungen zur Kreditvergabe, Stellenbesetzung sowie Bild- und Spracherkennung, Übersetzungen, individualisierte Werbung und Navigationssysteme. Im Gegensatz dazu zeichnet sich starke KI durch logisches Denkvermögen, Entscheidungsfähigkeit auch bei Unsicherheit, Planungs- und Lernfähigkeit, Fähigkeit zur Kommunikation in natürlicher Sprache sowie Kombinieren aller Fähigkeiten zur Erreichung eines übergeordneten Ziels aus. Einige dieser Fähigkeiten – wie die Entscheidungsfähigkeit durch Unsicherheit – können bereits existierende KI-Systeme realisieren. Auch die Kommunikation in natürlicher Sprache ist schon weit entwickelt. Bei anderen Eigenschaften der Künstlichen Intelligenz fehlen zur Zeit noch allgemein anerkannte Definitionen und Regeln zum Nachweis der Fähigkeit. ►



OpenSSL  
18-Jan-2020,19:23



**Total LOC**  
435,746  
263,596 executable

**Components**  
2,089

**Hotspots**  
66  
112,242 affected executable LOC



Abbildung 1: Code Analyse OpenSSL mit embold, 18.1.2020

## Auf dieser Grundlage lassen sich vier Typen der Künstlichen Intelligenz definieren:

- 1 Reaktive KI, die durch Sensoren die Umwelt erkennt und entsprechend bestimmter Vorgaben reagiert und dabei keine Erinnerung bildet. Diese Systeme sind nicht in der Lage, Trends zu erkennen.
- 2 Systeme mit begrenztem Gedächtnis sind in der Lage, Erfahrungswerte zu speichern und auszuwerten. Sie können Trends erkennen und in die Entscheidungsfindung integrieren. Suchmaschinen, individualisierte Werbung, Chatbots und selbstfahrende Fahrzeuge sind Beispiele für diesen KI-Typ.
- 3 Systeme mit eigenem Bewusstsein erkennen sich und andere und verstehen Gedanken, Emotionen, Absichten, Motive und Erwartungen. Sie können sozial interagieren. Sonny aus dem Film „I Robot“ ist ein Beispiel für eine derartige Künstliche Intelligenz.
- 4 Sich „ihrer selbst“ bewusste Systeme können Vorstellungen über sich selbst bilden, sind sich ihrer inneren Zustände bewusst und können daraus Schlussfolgerungen ziehen und komplexe Strategien entwerfen. Sie können Gefühle anderer vorhersagen und in die eigenen Handlungen einbeziehen. Die Eva aus dem Film „Ex Machina“ ist ein Beispiel für ein derartiges System.

## HERAUSFORDERUNGEN FÜR DAS TESTEN VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Was unterscheidet KI von Software? KI erhält über Sensoren Informationen zur Umgebung. Sie kann – je nach Level oder Typ – auf Änderungen in der Umgebung reagieren und sich dabei an die Veränderungen anpassen. Grundsätzlich kann KI als komplexe „embedded Software“ verstanden werden. **Daraus ergeben sich nun vier Herausforderungen für das Testen von KI:**

### 1. Komplexität

Die Komplexität von Software kann mit verschiedenen Metriken gemessen werden. Eine der bekanntesten Metriken ist die zyklomatische Komplexität (CC – Cyclomatic Complexity), oder auch WMC (weighted methods per class). Sie berechnen die Komplexitäten der Methoden einer Klasse. Viele Code Analyse Tools ermitteln die WMC oder zyklomatische Komplexität. So können die Klassen mit hoher Komplexität erkannt werden. Zur Orientierung wird zusätzlich ein Schwellwert angegeben, der nicht überschritten werden soll. Bei WMC liegt er je nach Berechnungsformel bei 17, bei CC (McCabe's method) bei

50 (toolabhängig und konfigurierbar). Je nach Anwendungsgebiet, Branche und Entwicklungsstand variiert die Komplexität einer Software. OpenSSL – eine bekannte Open Source Software mit 435.000 LoC (Lines of Code) – hat eine durchschnittliche Komplexität von 215, siehe Abb. 1, gemessen am 18.01.2020 mit embold, wobei die höchste Komplexität für eine Klasse 4.711 beträgt. OpenSSL ist ein Beispiel für eine umfangreiche und komplexe Software. Nicht jede KI-Methode erreicht diesen Umfang und diese Komplexität.

### 2. Entwicklungsgeschwindigkeit

Um Qualität und die Einhaltung von Standards zu sichern, muss KI wie jede andere Software vor der Inbetriebnahme getestet werden. Wenn KI sich selbst weiterentwickelt und Veränderungen in den Algorithmen vornimmt, werden die Release-Zeiten nicht mehr von einem Projektplan oder einem Standard wie Scrum bestimmt. Auch hier muss die Qualität vor der Inbetriebnahme getestet werden. Sobald die Software eine bessere Lösung für eine Aufgabe gefunden hat, werden die Algorithmen geändert. Bevor diese neuen Algorithmen aktiv werden können, müssen also

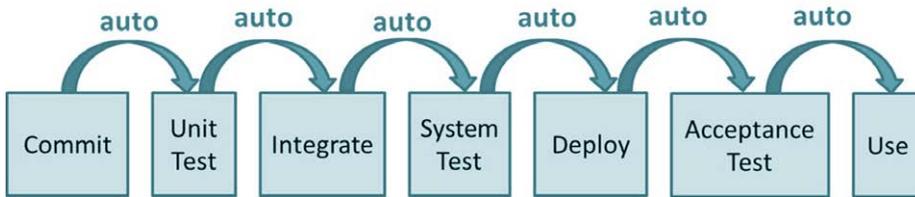


Abbildung 2: CI / CD-Pipeline nach Wolff [14]

geeignete Tests durchgeführt werden. Da hier mit kurzen Release-Zeiten zu rechnen ist, ist es notwendig, diese Tests möglichst zu automatisieren. In einer entsprechenden integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) können diese Tests nach jedem neuen Commit automatisch gestartet werden. In der Entwicklungsumgebung kann eine CI/CD-Pipeline abgebildet werden. Insbesondere agile Agenten, KI und Micro Services unterliegen einer häufigen Änderung, die auch wiederholte Tests notwendig machen. Mit der CI/CD-Pipeline, siehe Abb. 2, kann der gesamte Prozess automatisiert werden und auch sichergestellt werden, dass ungetesteter Code nicht aktiv wird.

### 3. Kritikalität

Die professionelle Cyber-Kriminalität nimmt weiter zu. Die Netzwerkangriffe sind um das Fünffache, von 7 Millionen im Mai auf 36 Millionen im August 2015 gestiegen [2]. Dabei wird das Ziel, kritische Infrastrukturen zu treffen und deren Betrieb zu beeinträchtigen und zu stören mit professionellen Methoden und hoher krimineller Energie verfolgt.

Im Jahr 2014 wurden laut HPI [1] weltweit fast 6.500 Sicherheitsschwachstellen in Software gemeldet. 2017 waren es dann schon 15.038 entdeckte Schwachstellen entsprechend CVSS [9]. Für OpenSSL, eine Open Source Software zur Bereitstellung von verschlüsselten Netzwerkdiensten, wurden über 200 Sicherheitslücken gemeldet. Das ist positiv, denn jede gemeldete Sicherheitslücke kann behoben werden, ein schneller Release-Wechsel bei OpenSSL zeigt das.

Software von Microsoft, Apple, Google, Mozilla, Oracle, HP, Adobe etc. reiht sich mit kritischen Sicherheitslücken in die Statistik [3] ein. Nicht berücksichtigt bleiben alle Sicherheitslücken, die existieren, aber nicht gemeldet werden.

Vor diesem Hintergrund wird Software nur zu 30 Prozent getestet, uralte Software verwendet, die nicht mehr gepflegt wird und Software ausgeliefert, bei der einfachste Entwicklungsregeln nicht berücksichtigt wurden. Künstliche Intelligenz wird da eingesetzt, wo der Mensch zu langsam reagiert oder zu viele verschiedene Informationen zu verarbeiten sind, auch in KRITIS Umgebungen. Vor diesem Hintergrund ist eine sorgfältige Qualitätskontrolle der KI dringend erforderlich. Dabei beginnt die Qualitätskontrolle bereits bei der Definition der Anforderungen.

### 4. Qualifikation

Software Systeme entstehen u.a. durch die Nutzung von Klassen aus Klassenbibliotheken, unter Verwendung von Open Source-Komponenten, Pattern und Frameworks. Damit kann die Komplexität unnötig steigen. Aber diese Wiederverwendung hat auch viele Vorteile für die Entwicklung von komplexen Software-Systemen. Bereits mehrfach genutzte und getestete Software-Bausteine können wiederverwendet und zu neuen Systemen kombiniert werden. Hier herrscht eine große Freizügigkeit, die durch verschiedene Lizenzmodelle unterstützt wird. Dabei beachten die Nutzer dieser Software-Komponenten aber häufig nicht die eingeschränkten Haf-

tungsbestimmungen der Lizenzmodelle. Auch unter dem Gesichtspunkt der Haftung muss jede wiederverwendete Software-Komponente im Zielsystem auf mögliche Fehler und Schwachstellen geprüft werden. Zu selten werden diese Open Source-Komponenten auf Fehler überprüft, wie der Beitrag von Gunner Winkewerder im SQ-Magazin 53 vom Dezember 2019 zeigt.

Software Engineering beschreibt die ingenieurtechnische Herstellung von Software unter Anwendung von wissenschaftlichen Erkenntnissen [14], die bei der Untersuchung von verschiedenen Software-Entwicklungsprojekten gewonnen wurden. Diese großen Systeme haben die Aufgabe, Informationen zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, der richtigen Person in der richtigen Form mit einem akzeptablen Aufwand zur Verfügung zu stellen. Ohne die grundlegenden Fachkompetenzen [7, 8] können Software-Projekte nicht erfolgreich durchgeführt werden und es entsteht Software mit technischen Schulden die den vielfältigen Anforderungen einer digitalen Gesellschaft nicht gerecht werden. Insbesondere bei der Erstellung von KI ist es erforderlich, dass die Entwickler über die notwendige Fachkenntnis verfügen. Zu den Fachkompetenzen zählen

- ▶ die Kenntnis der Eigenschaften und Qualitätsmerkmale von Software,
- ▶ Charakteristika der verschiedenen Vorgehensmodelle im Software Engineering,
- ▶ die Beherrschung aktueller IDE und Darstellungssprachen (UML und BPMN),
- ▶ die Aufgaben und Methoden der acht Phasen im Software Engineering,
- ▶ die Charakteristika der im Software Engineering zum Einsatz kommenden Architekturen,
- ▶ die Auswirkungen der agilen Software-Entwicklung auf die Qualität der Software und deren Projektdauer sowie
- ▶ Entwicklung von Testfällen und Testautomatisierung.



**Prof. Dr.-Ing. Sabine Radomski**, ist BITKOM Experte im AK Cloud Computing und Outsourcing (CCO) sowie Qualitätsmanagement und wurde als MINT Botschafterin 2012 und als Professor des Jahres 2015 von der Zeitschrift Unicum ausgezeichnet. Ihre Forschungsthemen sind Software Qualität, IT Sicherheit und Cloud Computing.

Diese Fachkompetenzen werden in einem Studium der IT-Fachrichtungen vermittelt. Verfügt der Entwickler nicht über die notwendigen Fachkompetenzen, entstehen durch Unkenntnis technische Schulden und vielfältige Sicherheitslücken (z.B. 87.000 dokumentierte Schwachstellen in der OWASP) die wiederum zu hohen Datenverlusten führen [4]. Bei KI führen technische Schulden möglicherweise zu falschen Entscheidungen und diese zu den verschiedensten Schäden.

Aktuell existieren über 60 verschiedene Zertifikate [5], die ein Software-Entwickler [10, 11, 12] erwerben kann. Diese Zertifikate greifen jeweils ein spezifisches Thema wie das Testen von Software auf und vermitteln die dafür notwendigen Kompetenzen und schließen mit einer Zertifikatsprüfung ab. Ein Software-Entwickler sollte also mehrere verschiedene Zertifikate erwerben, um die notwendigen Kenntnisse zu erlangen. Andere Kenntnisse können nur durch selbstständiges lebenslanges Lernen selbst erworben werden, wenn geeignete Lehrgänge nicht angeboten werden.

## FAZIT

Komplexität ist in Software sehr inhomogen und kein Alleinstellungsmerkmal für KI. Auch die Release-Zeiten sind bereits bei der agilen Entwicklung tägliche Praxis. Da KI in den verschiedensten Szenarien zum Einsatz kommt, muss je nach Einsatzort die Kritikalität berücksichtigt werden. Je nach Kritikalität (z.B. im KRITIS Umfeld) müssen besondere Testfälle durchgeführt werden. Daraus lässt sich ableiten: Die Ausbildung der Entwickler und Tester stellt eine besondere Herausforderung dar, da hier besondere Kenntnisse erforderlich sind. Von den vier untersuchten Aspekten stellen zwei für die KI eine besondere Herausforderung dar, denen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss:

1. Wie wird sichergestellt, dass die KI von gut ausgebildeten Experten entwickelt wird?
2. Wie wird sichergestellt, dass die notwendigen Testfälle für die KI entwickelt und auch ausgeführt werden? Tests dürfen nicht aufgrund von Kosten und mangelnder Zeit eingespart werden.

Hier muss mit viel Verantwortungs- und Bewusstsein gearbeitet werden. ■

## QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Hofmann, K.: IT Business, 18.3.2015: CeBIT 2015: Anwendungen mit den meisten Sicherheitslücken
- [2] BSI Lagebericht 2014: [https://www.allianz-fuer-cybersicherheit.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Lageberichte/Lagebericht2014.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.allianz-fuer-cybersicherheit.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Lageberichte/Lagebericht2014.pdf?__blob=publicationFile)
- [3] Balzert, H.: Lehrbuch der SW Technik – Basiskonzepte und Requirements Engineering, Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 3. Aufl. 2009
- [4] Glenford J. Myers: Reliable Software through Composite Design. Mason and Lip-scomb Publishers, New York 1974.
- [5] IT-Zertifikate: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_von\\_IT-Zertifikaten](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_IT-Zertifikaten)
- [6] Marc Elsberg: Black out <https://www.blackout-das-buch.de/buch.php>
- [7] Andreas Essigkrug, Thomas Mey: Rational Unified Process kompakt. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg u. a. 2003, ISBN 3-8274-1440-7.
- [8] Roland Kluge: Schablonen für alle Fälle, Die SOPHISTen, SOPHIST GmbH 2013
- [9] Common Vulnerability Scoring System CVSS, FIRST Forum of Incident Response and Security Teams: <https://www.first.org/cvss/>, 13.2.2019
- [10] A. Schmietendorf, M. Kunisch(Hrsg.): „BSOA/BCloud 2015 10.Workshop Bewertungsaspekte service- und cloudbasierter Architekturen: Zehn Gebote für Flexibilität und Sicherheit (S. Wieland) „ 2015
- [11] A. Spillner: „Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester - Foundation Level nach ISTQB-Standard“ dpunkt Verlag, 2012
- [12] P. Davies: „Analyse und Bewertung der Testqualität und Ableiten von Maßnahmen zur Verbesserung dieser bei Prebilling-Systemen am Beispiel der Applikation GMP“, Bachelor Arbeit, 2018
- [13] Sowa, A. (Hrsg.): Wieland, S. und Hartmann, A.: „Schwarmintelligenz gegen Blackout“, in IT-Revision, IT-Audit und IT-Compliance: Neue Ansätze für die IT-Prüfung: Springer Vieweg; 2017
- [14] J. D., Musa, „Operational profiles in software-reliability engineering“ IEEE Software. Vol. 10 Issue 2, March, pp. 14-32, 1993.
- [15] C. Lilienthal: „Langlebige Architekturen: Technische Schulden erkennen und beseitigen“: <https://www.informatik-aktuell.de/entwicklung/methoden/langlebige-architekturen-technische-schulden-erkennen-und-beseitigen.html>, Informatik Aktuell, 20. Dezember 2016, abgerufen am 8. November 2017



**JETZT  
AKKREDITIERT!  
ISTQB® CTAL  
Security Tester**

# Security Schulung?

## Aber sicher. Mit Sogeti.

ISTQB® CTFL • ISTQB® CTFL Agile Tester •  
ISTQB® CTAL Testmanager •  
ISTQB® CTAL Test Automation Engineer •  
GTB CTFL Test Data Specialist

iSQI's® CABA • iSQI's® CAE •  
iSQI® Scrum Master Pro •  
iSQI® Practitioner in Agile Quality

A4Q Certified Selenium Tester  
A4Q Security Essentials

IREB® CPRE-FL

TMap NEXT® Test Engineer •  
Test Manager • Praxisworkshop

TPI NEXT® Foundation •  
TPI NEXT® für Testmanager

Individuelle Schulungen: u. a. Security •  
Testautomatisierung • Agilität



# WECHSEL AN DER ASQF-SPITZE

## LUDGER MEYER IST NEUER ASQF-PRÄSIDENT

Am 28. November 2019 fanden im Rahmen der Mitgliederversammlung die Wahlen zum ASQF-Präsidium in Erlangen statt. Die bisherige Präsidentin Prof. Dr. Ina Schieferdecker (BMBF) trat nach vier Jahren nicht erneut zur Wahl an. Neuer Präsident ist Ludger Meyer (Siemens AG). ASQF-Vizepräsidenten sind Norbert Kastner (selbständiger Unternehmensberater) und Nadine Wiechatzek (Bundespresseamt). Als Beisitzer begrüßt der Verein Manfred Baumgartner (Nagarro GmbH), Prof. Dr. Joachim Hornegger (FAU Erlangen-Nürnberg), Prof. Dr. Ina Schieferdecker (BMBF), Prof. Dr. Andreas Spillner (Hochschule Bremen, em.) und Prof. Dr. Karin Vosseberg (Hochschule Bremerhaven). Das SQ-Magazin hat mit dem neuen ASQF-Präsidenten, Ludger Meyer, über seine Verbindung zum ASQF und seine Pläne für die Weiterentwicklung des Vereins gesprochen.

**Herr Meyer, herzlichen Glückwunsch zur Wahl zum ASQF-Präsidenten! Was verbindet Sie mit dem ASQF e.V.?**

Zunächst einmal bedanke ich mich für das Vertrauen der Mitglieder. Es sind spannende Aufgaben, die da vor uns liegen.

Wie genau ich zum ASQF gekommen bin, kann ich fast nicht mehr sagen. Ein Siemens-Kollege aus Erlangen kam damals auf mich zu und fragte, ob ich schon einmal was vom ASQF gehört hätte. Das konnte ich zu dem Zeitpunkt verneinen und schon wurde ich motiviert, mich darüber zu informieren. Als damaliger Leiter einer Abteilung, die sich um Prozessqualität im Software-Prozess kümmerte, war es naheliegend, den ASQF als Quelle von sinnvollen und nützlichen Informationen zu nutzen. So bin ich dann zum Verein gekommen und dort nun seit Jahren: Zunächst als Beirat, dann im Präsidium, wo ich vier Jahre lang Vizepräsident

war. Ich kenne also den Verein ganz gut auch von innen und weiß, welch tolle Arbeit dort geleistet wird.

**Sie waren lange Vizepräsident im ASQF. Nun sind Sie erster Ansprechpartner im Verein. Schaffen Sie das persönlich? Neben Familie und Beruf?**

Eine nicht immer ganz einfache Frage. Ehrenämter gehen immer zu Lasten der Freizeit. Jeder, der sich ehrenamtlich einbringt, weiß das. Hier halte ich es wie im agilen Umfeld: Ich arbeite Time boxed. Das bedeutet, ich nehme mir



Themen vor und gebe mir dazu eine gewisse Zeit. Die Zeit halte ich strikt ein, damit ich nicht aus dem Takt komme und schaffe damit viele Themen weg. Aber das wirkliche Geheimnis liegt in den funktionierenden Teams, die mich umgeben. Der ASQF bietet mir mit Frau Feldhusen und ihrem Team eine super Unterstützung an. Zudem kann ich mich auf meine Vize-Präsidenten verlassen, die mir immer mit Rat und Tat zur Seite stehen. Auch die Fachgruppenleiter des ASQF sind eine große Hilfe. Danke dafür auch an dieser Stelle. Wenn Sie meine Frau fragen, wird sie sicher sagen: Es könnte weniger sein! Ich versuche deshalb, die Wochenen-

den frei zu halten. Wichtig für mich ist, dass ich Spaß an dem habe, was ich tue. Das ist der Fall und ich freue mich auf die Aufgaben, die ich als Präsident des ASQF angehen und erledigen kann.

**Der ASQF hat sich in den letzten Jahren auf software-basierte Systeme wie das Internet of Things (IoT), automatisiertes Fahren und Industrie 4.0 konzentriert. Werden Sie das fortsetzen oder hat sich die Branche in den letzten Jahren so verändert, dass sich der ASQF nun neue Schwerpunkte setzen muss?**

Der digitale Transformationsprozess unserer Gesellschaft verändert auch unsere Branche. Auch wir müssen uns fragen, wie beispielsweise das Berufsbild des Testers in der Zukunft aussieht. Welche Anforderungen bestehen an seine Qualifikationen? Hier muss der ASQF wieder die Antworten geben, so wie er es vor 25 Jahren getan hat, als das Berufsbild des Softwaretesters beschrieben wurde. Ich sehe uns hier in unserem nationalen aber auch internationalen Netzwerk gut aufgestellt. Die Themen Testen und Sicherheit sind in meinen Augen noch wichtiger geworden, wenn wir über IoT reden. Gerade die „Things“ können ihr Umfeld beeinflussen, gesteuert von Software – da müssen wir sicherstellen, dass auch das getan wird, was geplant war und dass es nicht manipuliert wurde. Das fängt im Haushalt bei den kleinen Sprachassistenten wie ALEXA, Siri und Co an und hört bei der Energieversorgung auf.

**Mit jeder Wahl sind Veränderungen möglich und neue Entwicklungen im Verein zu erwarten. Gerade ein Präsidenten-Wechsel ist interessant. Auf welche Veränderungen können wir in den kommenden Jahren gespannt sein?**

Wir werden Bewährtes erhalten, aber auch versuchen, neue Wege zu gehen. Die Arbeit der Fachgruppen wird ausgebaut, aber die Fachgruppenleiter vor Ort erhalten mehr Freiräume und damit auch Verantwortung. Die ASQF-Days wird es weiterhin geben, aber wir werden auch neue Formate, wie die webbasierte ASQF Net Week weiterentwickeln. Das SQ-Magazin bleibt bestehen, wird aber um ein interaktives Format im Netz ergänzt. So gibt es viele Beispiele. Vor allem aber werden wir wieder verstärkt inhaltlich arbeiten und hierzu die Zusammenarbeit mit anderen Vereinen und Initiativen suchen. Unsere Tochter, die iSQI GmbH, geben wir in die Verantwortung der Geschäftsführer Stephan Goericke, Monika Holzmann und Roland Huster. Als Mitgesellschafter behalten wir ein Mitspracherecht für besondere Entscheidungen. Nun kann man fragen: Ist

das sinnvoll? iSQI ist ein Unternehmen, das zweifelsfrei andere Ziele verfolgen muss als der Verein, der gemeinnützig tätig ist. Deshalb ist es richtig, die Trennung zu vollziehen, damit beide sinnvoll verbunden sind, aber auch unabhängig voneinander agieren können. Auch hier gilt: Es muss allen Spaß machen – das wollen und werden wir mit dem Schritt sicherstellen. Somit bin ich mir sicher, dass wir sowohl für iSQI als auch für unseren ASQF etwas Bedeutendes für die Zukunftssicherung getan haben.

**Der ASQF e.V. und die iSQI GmbH sind seit jeher eng miteinander verknüpft. Warum haben Sie sich für die Trennung entschieden und was bedeutet das?**

Der ASQF und iSQI gehören zur gleichen Familie, genauso wie die Tochterunternehmen der iSQI GmbH in Bo-

ston, London und Amsterdam. In den letzten 15 Jahren hat sich iSQI unter der Leitung von Stephan Goericke und seinem Team zu einer beachtlichen Größe entwickelt und ist heute Marktführer in einigen Bereichen. Es wurde nun aber auch Zeit, das Konstrukt für die Zukunft aufzustellen und sicherer zu machen. Wir sind sehr froh darüber, dass sich das bisherige Management hier hat in die Pflicht nehmen lassen. Sie werden als geschäftsführende Gesellschafter die Zukunft des iSQI nun gemeinsam gestalten. Wir bleiben dabei an ihrer Seite und wünschen allen Erfolg.

**Vielen Dank, Herr Meyer. ■**

# #netweek Speaker

Alle Infos unter [www.asqf.de/asqf-net-week-2020](http://www.asqf.de/asqf-net-week-2020)



	Mo. 04.05.	Di. 05.05.	Mi. 06.05.	Do. 07.05.	Fr. 08.05.
9:00 Uhr	Christoph Knopp & Daniel Simon „ANFORDERUNGEN ANS TESTDATENMANAGEMENT“	Florian Pilz „DER TESTAUTOMATISIERUNGSKOFFER“	Max Perner „SECURE SOFTWARE ENGINEER“	Live Stream ASQF vom German Testing Day	Dr. Hendrik Schreiber „TEST AUTOMATION FOR RPA SOLUTIONS“
11:00 Uhr	Dr. Anne Kramer „AUS DEN MEMOIREN EINES REQUIREMENTS“	Horst Kostal „KENNEN SIE DIE GRENZEN IHRES PROJEKTES?“	Ingo Nickles „CODEABDECKUNG“	Thomas Schütz „HARDWARE IN THE LOOP FOR EVERYBODY“	Oliver Schuhmacher „LESSONS LEARNED AUS MODELLBASIERTEM TESTEN“
14:00 Uhr	Sebastian Striebig „SOFTWARE QUALITÄT UND AI“	Daniel Kant „KÜNSTLICHE INTELLIGENZ- BEI DER IT-SICHERHEIT“	Dr. Axel Habermaier „MEHR QUALITÄT DURCH WENIGER OBJEKTORIENTIERUNG?“	Bernhard Sechser „WAS SIE EINEN PRINCIPAL ASSESSOR SCHON IMMER FRAGEN WOLLTEN“	Dr. Katja Meyer & Bastian Baumgartner „TESTMASTER“
16:00 Uhr	Wilfried Kirsch „HARDWARE HACKING AM BEISPIEL EINER SMARTEN KAMERA“	Maximilian Müller „HERAUSFORDERUNGEN OFFENER SCHNITTSTELLEN IN KOOPERATIONSPROJEKTEN“	Dr. Gerhard Runze „KI UND TEST FÜR EINSTEIGER“	Florian Kämmerer „TESTING OF A DISTRIBUTED MICROSERVICE LANDSCAPE“	Pierre Ludwig „CTFL-ANWENDUNG IN DER PRAXIS“
18:00 Uhr	Dennis Kraft & Dzmityr Litmanovich „BEAUTOMATED – TESTAUTOMATISIERUNG FÜR EINSTEIGER“	Thomas Völkel & Günter Schneider „VON TEST-DRIVEN ZU BEHAVIOUR-DRIVEN DEVELOPMENT“	Dr. Carsten Weise „PROTOKOLLIERUNG IN DER TESTAUTOMATISIERUNG“	Live Stream ASQF vom German Testing Day	

Unsere Sponsoren: PROTOS

# Trainingsprovider Termine

	Ort	Datum	Tage	Trainingsprovider
<b>CPPM</b>	München	24.03.2020	4	Deutsche Projekt Akademie
<b>CPPM</b>	Berlin	04.05.2020	4	Deutsche Projekt Akademie
<b>CPPM</b>	Nürnberg	16.06.2020	4	EinfachStimmig
<b>CPPM</b>	Nürnberg	15.09.2020	4	EinfachStimmig
<b>CPPM</b>	Frankenthal	11.05.2020	4	EXCO GmbH
<b>CPPM</b>	Frankenthal	23.11.2020	4	EXCO GmbH
<b>CPPM</b>	Wolfsburg	05.05.2020	4	sepp.med gmbh
<b>CPPM</b>	Röttenbach	07.07.2020	4	sepp.med gmbh
<b>CPIoT</b>	Berlin	17.03.2020	3	Fraunhofer FOKUS
<b>CPIoT</b>	Berlin	30.06.2020	3	Fraunhofer FOKUS
<b>CPIoT</b>	Berlin	18.08.2020	3	Fraunhofer FOKUS
<b>CPIoT</b>	Berlin	01.12.2020	3	Fraunhofer FOKUS
<b>CPIoT</b>	Hamburg	02.03.2020	3	oose Innovativ Information AG
<b>CPIoT</b>	Hamburg	03.08.2020	3	oose Innovativ Information AG
<b>CPIoT</b>	Hamburg	21.12.2020	3	oose Innovativ Information AG
<b>CPIoT</b>	Wolfburg	18.03.2020	3	sepp.med gmbh
<b>CPIoT</b>	Röttenbach	22.06.2020	3	sepp.med gmbh



MEHR INFORMATIONEN ZU DEN ZERTIFIZIERUNGEN FINDEN SIE UNTER [WWW.ASQF.DE/ASQF/PRODUKTE](http://WWW.ASQF.DE/ASQF/PRODUKTE)

# Das ASQF-Karriereportal

*Wir haben den passenden Job für Sie!*



Texter Technologiemarketing (m/w/d)  
Möhrendorf (bei Nbg.)  
imbus AG

JumpStart-Programm für Softwareentwickler (m/w/d) Java oder C#  
Möhrendorf (bei Nbg.), München, Norderstedt (bei HH),  
Lehre (bei Braunschweig), Köln  
imbus AG

Testmanager Financial Services (m/w/d)  
Hofheim bei Frankfurt a.M.  
imbus AG

Senior Software Testmanager (m/w/d)  
Möhrendorf (bei Nbg.), München, Norderstedt (bei HH),  
Hofheim (bei FFM), Lehre (bei Braunschweig), Köln  
imbus AG

(Junior) Test Engineer für das Performance-Umfeld (m/w/d)  
Möhrendorf (bei Nbg.), München, Norderstedt (bei HH),  
Hofheim (bei FFM), Lehre (bei Braunschweig), Köln  
imbus AG



(Junior) Test Engineer für das Performance-Umfeld (m/w/d)  
München  
metafinanz Informationssysteme GmbH



Testmanager Salesforce (m/w/d)  
München  
Sogeti Deutschland GmbH

Testautomation Architect (m/w/d)  
München  
Sogeti Deutschland GmbH



Experte - Testautomatisierung (m/w/d)  
Hamburg, Ratingen, Frankfurt, München und Nürnberg  
Sogeti Deutschland GmbH

Testmanager (m/w/d) für Softwareprojekte  
Ratingen, Frankfurt am Main, München, Stuttgart, Hamburg,  
Nürnberg  
Sogeti Deutschland GmbH



Testmanager / Testmanagement – Softwaretester (m/w/d)  
Frankfurt am Main  
Qytera Software Testing Solutions GmbH



Die ausführlichen Stellenangebote finden Sie auf [www.asqf.de/karriereportal](http://www.asqf.de/karriereportal)

# EXKLUSIVE RABATTE

## FÜR ASQF-MITGLIEDER

### all about automation friedrichshafen

04.-05.03.2020, Friedrichshafen

**KOSTENFREIE TEILNAHME FÜR MITGLIEDER**

### Agile Beyond IT 2020

17.-19.03.2020, Berlin

**10% RABATT FÜR MITGLIEDER**

### Swiss Testing Day

18.03.2020, Zürich

**25% RABATT FÜR MITGLIEDER**

### REConf

23.-27.3.2020, München

**15% RABATT FÜR MITGLIEDER**

### all about automation essen

27.-28.03.2020, Essen

**KOSTENFREIE TEILNAHME FÜR MITGLIEDER**

### German Testing Day

06.-07.05.2020, Frankfurt am Main

**10% RABATT FÜR MITGLIEDER**

### DIGITAL FUTUREcongress

28.05.2020, München

**VERLOSUNG VON 10 FREITICKETS**

**Bei Interesse melden Sie sich bitte unter [events@asqf.de](mailto:events@asqf.de)**

**WERDEN SIE  
MITGLIED IM ASQF!**

[www.asqf.de/asqf/mitglied-werden](http://www.asqf.de/asqf/mitglied-werden)

## PM-DAY 2020

CALL FOR PAPERS

„HILFE, MEINE TEAMS ARBEITEN AGIL!“

„Hilfe, meine Teams arbeiten agil!“ Dieser Ausruf könnte aus dem Mund verschiedener Personen und Rollen eines Unternehmens stammen. Da sind zum einen die Projektmanager, die sich fragen, welche Rolle sie nun einnehmen und ob es in Zukunft überhaupt noch Projektmanager geben wird. Zum anderen haben wir das Management, deren gewohnte Berichtstrukturen plötzlich durchbrochen werden. Nicht nur das: Die Agilisten fordern sogar, dass sich das Management umzustellen hat. In allen Unternehmensbereichen hält die Agilität Einzug. Die Hardware-Entwicklung soll sich an die Iterationen der Software-Entwicklung angleichen. Marketing und Sales merken, dass sie mit der Geschwindigkeit der Entwicklung nicht mehr Schritt halten können. Die Geschäftsführung überlegt, ob die Agilität Auswirkungen auf das Geschäftsmodell haben könnte bzw. sollte. In der Produktentwicklung überlegt man, welches Skalierungsframework demnächst eingesetzt werden

soll. Und auf diversen Ebenen ist unklar, wer jetzt eigentlich die Entscheidungen trifft. Kommt Ihnen das bekannt vor? Willkommen in der Realität vieler großer und mittelständischen Unternehmen. Doch wie geht man mit einer solchen Situation um? Ist eine einheitliche Sicht überhaupt möglich? Am PM-Day 2020 wollen wir in einige der genannten Rollen schlüpfen, um Perspektivwechsel anzuregen, neue Impulse zu bekommen, aktuelle Trends zu hinterfragen und voneinander zu lernen. Dazu suchen wir sowohl positive als auch negative Erfahrungsberichte. Neben Einreichungen für Vorträge (30 Minuten) sind uns Beiträge in interaktiven Formaten wie z.B. World Café (45 Minuten) oder kleine Workshops (90 Minuten) besonders willkommen. Der PM-Day 2020 ist für den 15. Juli 2020 in Fürth geplant.

**Bitte senden Sie uns bis zum 31. März eine kurze Beschreibung Ihres Beitrags (ca. 1 Seite) an [info@asqf.de](mailto:info@asqf.de).**

## Kommende ASQF-Days 2020

# **QUALITYBRUNCH**  
Potsdam 14/03/2020

# **QUALITYBRUNCH**  
Hamburg 19/06/2020

# **PMDAY**  
Project Management Day  
Fürth 15/07/2020

# **QUALITYNIGHT**  
München 25/06/2020

# **AUTOMATIONDAY**  
Nürnberg 21/07/2020

[WWW.ASQF.DE/ASQF-DAYS](http://WWW.ASQF.DE/ASQF-DAYS)

# KI: DER DRUCK AUF DIE BRANCHE WÄCHST

## BRAUCHT GUTE SOFTWARE DEN MENSCHEN?

*Drei vom Fach diskutieren zentrale Perspektiven. Über Jobs, Vertrauen, Nachhaltigkeit und das Potential von Künstlicher Intelligenz in Sachen Software Qualität. Moderiert von Gerhard Wistuba, Redakteur.*

1. Ein Roboter darf kein menschliches Wesen verletzen oder durch Untätigkeit zulassen, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.
2. Ein Roboter muss den ihm von einem Menschen gegebenen Befehlen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren.
3. Ein Roboter muss seine Existenz beschützen, solange dieser Schutz nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.

*Robotergesetze,  
Isaac Asimov, 1942*

**Frau Holsten, was ist intelligent für Sie?**

**Elena Holsten:** Es sind mehrere Aspekte, die einen Menschen intelligent machen: Sicherlich gehören (Lebens-) Erfahrung und Reife, die Fähigkeit, sich etwas neues anzueignen, Neugierde, sich fortwährend zu entwickeln, Freude am Entdecken, Vorstellungskraft und irgendwo auch konkretes „Wissen“ auf einem speziellen Gebiet dazu. Genauso wichtig – wenn nicht noch wichtiger – sind Intuition, Empathie, Leidenschaft, Gefühle, zu wissen, wann es genug ist, zu erkennen und wahrzunehmen, wie es einer anderen Person geht und korrekt zu reagieren – die Emotionale Intelligenz.

**Und künstliche Intelligenz? Was ist das?**

**Elena Holsten:** In der KI sehe ich die nächste evolutionäre technische Entwicklung. Auf dem heutigen Niveau sprechen wir über eine ziemlich schwache KI. Sie ist ein Instrument, transformiert in eine Technologie, integriert in ein Produkt und eingesetzt in jedem denkbaren Lebensbereich – den sie, davon bin ich überzeugt, sehr bald schon maßgeblich verändern wird. Viele Aspekte eines menschlichen Wesens wird KI jedoch niemals

abdecken können. Ich denke da an Empathie, Gefühle, Liebe, Kuriosität, Leidenschaft, Intuition.

**Christian Spindler:** Intelligenz kann man ja immer nur kontextbezogen begreifen. Wir können sie nicht auf eine einzige Ausprägung, sagen wir, die mathematische Intelligenz, reduzieren. Das ist nicht intelligent.

Intelligenz hilft dann bei Entscheidungen, wenn die diese eine spezifische Intelligenz erfordert. Insbesondere in Situationen, die von Unsicherheit geprägt sind, sind weniger kognitive Ausprägungen von Intelligenz gefragt, sondern oftmals auch das Bauchgefühl entscheidend, um gute Entscheidungen zu treffen.

**Sie trauen Ihrem Bauchgefühl mehr als einem Algorithmus?**

**Christian Spindler:** Algorithmen, die beispielsweise Tumore auf medizinischen Bildern erkennen, können Radiologen bei der „Mustererkennung“ unterstützen und entlasten. Dies hat wenig mit Vertrauen oder Misstrauen in Radiologen zu tun. Es ist jedoch ein Vertrauensbeweis in eine Software, die sich dieses Vertrauen durch aufwändige Zulassungsverfahren hart erkämpfen musste. Hier hilft KI beim Denken.

**Und korrigiert das Baugesühl?**

**Nils Röttger:** Unsere Welt wird immer komplexer und schneller. Bestimmte Entscheidungen haben meist konkrete Auswirkungen. Sowohl bei der Komplexität als auch bei der Geschwin-



**Elena Holsten – Unternehmerin**

Arbeitet für Holsten Systems GmbH. Sie findet gerne neue Geschäftsbereiche und entwickelt sie mit Blick auf die Zukunft.

„KI ist ein Instrument. Transformiert in eine Technologie, integriert in ein Produkt und eingesetzt in jedem denkbaren Lebensbereich, wird sie unser Leben maßgeblich verändern.“



**Christian Spindler – Gründer und CEO**

Arbeitet für DATA AHEAD ANALYTICS GmbH

Lebt in Zürich und ermittelt finanzielle Nachhaltigkeitsrisiken mithilfe von Künstlicher Intelligenz.

„Es macht Spaß zu erleben, wie KI in vielen Bereichen der Gesellschaft nützlich eingesetzt werden kann.“



**Nils Röttger – Software Tester**

Arbeitet für die imbus AG. Während seines Informatik-Studiums entdeckte er früh die Leidenschaft fürs Testen von Software. Er sagt von sich, er sei ein Querdenker.

„Mich interessiert an der KI vor allem das Ungewisse. Es gibt noch so viele Fragen, die beantwortet werden wollen.“

digkeit bestimmte Entscheidungen zu treffen und Auswirkungen dabei zu berücksichtigen, sind uns Algorithmen deutlich überlegen.

Allerdings sollten solche Entscheidungen je nach Auswirkung (hat Krebs – ja oder nein) bzw. ihrer Kritikalität (Operation nötig – ja oder nein) von einem Menschen – oder mindestens einem zweiten intelligenten System – hinterfragt werden.

**Ich möchte gerne den Podcast der Heinrich Böll Stiftung frei zitieren: Wenn wir uns ständig hinterfragen, blockieren wir uns selbst und die Wirtschaft. Es herrscht in Deutschland Stillstand, eine Behäbigkeit des deutschen Apparates. So ähnlich behaupten das eine Reihe von Fachleuten.**

**Nils Röttger:** Gerade beim Thema KI kochen alle nur mit Wasser. Vor kurzem war ich auf einer Konferenz in Prag. Da stand auf einer Folie sinngemäß der folgende Satz: „Wenn es mit Python geschrieben ist, ist es ein Programm. Ist es mit PowerPoint gemalt, ist es KI.“ Das autonome Fahren

hat ja bekanntlich sehr viel mit KI zu tun. Und hier traue ich unseren Ingenieuren doch so einiges zu.

Aber sicherlich ist es so, dass hier in Deutschland häufig erstmal hinterfragt wird und viele Dinge deutlich langsamer gehen. Woanders wird halt einfach mal gemacht und anschließend wird geschaut, wie man mit den Folgen umgeht. Wenn es um wirklich ernste Dinge wie Leben und Tod geht, ist mir das erste Vorgehen deutlich lieber.

**Christian Spindler:** In Deutschland gibt es exzellente Forschung zu KI, diese findet in den diversen Forschungsverbänden, dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz und Universitäten statt. Als deutscher Staatsbürger im Ausland möchte ich Ihre Frage jedoch auf eine europäische Ebene heben und den Vergleich mit den USA und mit China ziehen. Hier steht unsere Region der Welt nicht gerade schlecht da. Die Wissenschafts-Datenbank Scopus zählte im Jahr 2017 28 Prozent der begutachteten wissenschaftlichen Arbeiten zu KI aus Europa, gefolgt von

25 Prozent in China und 17 Prozent in den USA. Gemessen an der medialen Aufmerksamkeit für KI aus anderen Regionen als Europa dürften diese Zahlen überraschen.

Noch aber ist das Potential von KI im Unternehmensumfeld nicht ansatzweise ausgeschöpft. Das sehen Sie dann, wenn Sie sich vor Augen halten, dass bei entsprechend guter Datenlage, nahezu alle repetitiven Aufgaben auch durch KI erfüllt werden können. Im Podcast wurden der Datenschutz und die Wahrung der Privatsphäre angesprochen, welche in Europa sicherlich ausgeprägter verfolgt wird als in den USA oder gar in China. Ist das ein Bremser? Ich denke nicht, denn dies ermöglicht die Entwicklung von Systemen, die für unseren Wertekanon nachhaltig einsetzbar sind und sich damit einen Wettbewerbsvorteil gegenüber externen Produkten erarbeiten.

**Elena Holsten:** Unsere Mentalität erlaubt es uns nicht mehr, zu riskieren und akzeptiert schon gar nicht das Versagen. Ein Risiko auf sich zu nehmen und im ständigen Modus vom

„Versuch und Irrtum“ sein zu dürfen, ist inakzeptabel. Wir haben uns an unseren Wohlstand gewöhnt und unsere „Quasi-Stabilität“ bestärkt uns nur in unserem Handeln – es geht uns gut, warum etwas ändern? Wir trauen uns nicht mehr, wir sind zu akkurat, zu zögerlich in unseren Entscheidungen. Uns fehlt es an Mut, tatsächlich etwas mal auszuprobieren. Dieses Mindset ist ein wesentlicher Hemmfaktor für Innovationen. Das betrifft nicht nur KI-Themen, sondern alle Lebensbereiche unserer Gesellschaft.

## **Ein Mindset in der Bevölkerung hat Gründe. Macht es überhaupt Sinn, unsere Geisteshaltung in Bezug auf KI ändern?**

**Nils Röttger:** Als Tester weiß ich, viele Fehler könnten behoben werden, bevor sie überhaupt passieren. Der Softwaretester kann in Zukunft mit KI mehr Monitoring-Aufgaben übernehmen und als Experte auf Basis von KI-Ergebnissen Entscheidungen treffen. Bereits jetzt werden bestimmte Software-Systeme überwacht und es werden eine Menge Daten gesammelt. Mit diesen Live-Daten kann eine gewisse Wahrscheinlichkeit ermittelt werden, ob demnächst ein Fehler im System auftritt. Es kann somit entsprechend reagiert werden. Außerdem werden KI-Systeme natürlich auch den Testprozess an sich verändern. Hier denke ich kurzfristig vor allem an Testautomatisierung.

KI kann uns also bei der Überprüfung neuer Technologien immens dabei helfen, den potentiellen Gefahren entgegenzuwirken. Ich kann mir viele KI-basierte Systeme vorstellen, die unser aller alltägliches Leben betreffen: Straßenverkehr, Medizin, Agrarwirtschaft, persönliche Assistenzsysteme. Ich glaube, die Welt wird objektiv betrachtet sicherer werden, sofern die Systeme vorher ausreichend getestet worden sind. Das müssen wir tun und dabei kann uns KI sogar helfen.

**Christian Spindler:** KI kann sinnvoll realisiert werden, wenn Daten in der Breite und Tiefe verfügbar sind. Daten aus unterschiedlichen Töpfen zusammenzubringen, um die kausalen Zusammenhänge darin zu finden und entsprechende Modelle zu erstellen, ist jedoch oftmals langwierig und wird durch bestehende IT-Systeme in Organisationen deutlich erschwert.

Um Ihnen ein Beispiel aus unserem Fokusbereich Nachhaltigkeit zu geben: In den heutigen Tagen entwickeln sich das Management und die Berichterstattung von Nachhaltigkeitskennzahlen von Unternehmen, die sogenannten ESG-Zahlen (Environmental, Social and Governance), sehr dynamisch. Unternehmen müssen sowohl für internes Risikomanagement als auch für Berichterstattungen an externe Stakeholder immer mehr Aufwand betreiben, um CO<sub>2</sub>-Emissionen, Wasserverbrauch, Inklusion und Management Attendance nachprüfbar zu machen. Auch die Granularität der geforderten Daten nimmt beständig zu. Wir haben ein ESG-Modul entwickelt, welches Daten von Points-of-Truth in Unternehmen automatisiert erhebt, mittels KI weiterverarbeitet, Risiken und Chancen für das Unternehmen analysiert und die Berichterstattung automatisiert. Dies unter dynamischer Hinzunahme externer Datenquellen und Einbindung externer, Best-in-Class-Modelle, beispielsweise aus dem Gebäudesektor und der Klimawissenschaft. Dieser Dienst läuft für das Unternehmen im Hintergrund und kann je nach Bedarf Ergebnisse für Anspruchsgruppen wie Management oder Controlling aufbereiten. Es resultieren signifikante Aufwandsreduktion im Berichtswesen, für Audits und neue Möglichkeiten im Risikomanagement.

**Elena Holsten:** Das Institut für Innovation und Technik (iit) prognostiziert in der im Juli 2018 veröffentlichten KI-Studie im Rahmen der Begleitfor-

schung zum Technologieprogramm PAiCE, dass innerhalb der nächsten fünf Jahre mit dem Einsatz der KI im produzierenden Gewerbe in Deutschland eine zusätzliche Bruttowertschöpfung in Höhe von ca. 31,8 Mrd. Euro zu erwarten ist.

Das heißt die Diskussionen um die Themen KI mit industriellem Bezug extrem an. Alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette in der Automatisierungsbranche und weit darüber hinaus beschäftigen sich mit KI. Der Markt ist geradezu überschwemmt mit inselhaften Lösungen für Hard- und Software. Viele befinden sich noch im Prototyp-Stadium und bedeuten einen immensen Overhead in der Integration und Wartung und zugleich einen schwer quantifizierbaren Mehrwert. Automatisierung ist eine Querschnittstechnologie – einer der Schlüssel zur globalen Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland. Mit ihrer Reichweite bis in die Industrien des Maschinenbau, der Anlagen-, Produktions-, Energie-, Druck-, Papier-, Umwelt- und Recyclingtechnik, Verpackungs-, Kunststoff-, Textil- und Holzbearbeitungsmaschinen, Metallverarbeitung, Robotik und Elektronik – um nur einige zu nennen – birgt Automatisierung das Potenzial, den noch fehlenden infrastrukturellen technischen Rahmen zu schaffen, der eine vollständige Entfaltung von Data Science, insbesondere dem Einsatz von KI, in diesen Bereichen ermöglicht.

In unserem Ingenieurbüro suchen wir nach Lösungen für qualitativ hochwertige, dynamisch verfügbare (Maschinen-) Daten im industriellen Prozess und die Integration von robusten Algorithmen, die in der Lage sind, auf die Veränderung in der realen Umgebung (Produktionslandschaft) zu reagieren.

Es sind unabdingbare und zugleich doch noch fehlende Systemvoraussetzungen für den Einsatz von KI im industriellen Kontext. Bei der Entwick-

lung von Continuous Delivery Prozessen während der KI-Integration sehen wir übrigens Testing als höchst relevant an. Als übergeordnetes Ziel sehen wir Möglichkeiten, die heutigen, langwierigen und teuren Prozesse der KI-Entwicklung/-Integration in der Industrie radikal zu verkürzen und damit einen Schub zum Einsatz von und Wertschöpfung durch KI zu ermöglichen.

**Nils Röttger:** Diese Technologie wird viele Jobs besser und effizienter ausführen können als wir Menschen und somit auch eingesetzt werden. Für uns QAler bedeutet das zum einen, dass wir uns mit neuen Themen wie Stochastik oder neuronalen Netzen

beschäftigen müssen. Zum anderen müssen wir noch mehr über den Tellerrand hinausschauen und die richtigen Fragen stellen. Wir MÜSSEN die KI testen, die in der jeweiligen Disziplin schneller oder effizienter ist als wir Menschen. Sie kann aber eben nicht über den Tellerrand blicken. Mein Aufruf an alle heutigen und künftigen Tester ist: Beschäftigt Euch mit KI, bleibt aber vor Allem querdenkende Generalisten. Gerade beim Thema KI ist ein guter und ausreichender Test mit allen Facetten unabdingbar.

**Vielen Dank! ■**

# Für lebendige Schulungen!

*Certified Professional Trainer  
Lehren mit Konzept.*

 ISARTALakademie



Ihr nächster Ausbildungsbeginn:

**30. März 2020 in München**

Jetzt anmelden: [www.isartal-akademie.de/CPT](http://www.isartal-akademie.de/CPT)





# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM ANLAGENBAU

## EINE CHANCE FÜR DEUTSCHE INGENIEURE

„Künstliche Intelligenz“ ist das Buzzword vieler Branchen und wird für viele Veränderungen sorgen, auch dafür, dass hochqualifizierte Ingenieure insbesondere in Deutschland über Jahre genügend zu tun haben werden. Oder ist diese Prognose zu optimistisch?

### DER ALLTAGSTRAUM

Der Traum lässt sich in zwei Buchstaben packen. In ein K und ein I, das gängige Kürzel für „Künstliche Intelligenz“. Sie soll alles schneller und gleichzeitig besser und fehlerfreier machen. KI weckt Hoffnung auf rationalere, effektivere und kostengünstigere Arbeitsprozesse, die zu wesentlichen Wettbewerbsvorteilen für den Nutzer führen werden. Sie erzeugt aber auch Angst, dass menschliche Arbeitskraft überflüssig werden könnte.

Sie ist u.a. die Grundlage für autonomes Fahren. Wir können uns in absehbarer Zeit in unseren Wagen setzen und das Fahrziel eingeben, danach erledigt das Auto alles selbstständig. Das Fahren, das Abstandhalten, das Überholen, das Navigieren, das Einparken – während wir derweil im Auto sitzen, lesen, E-Mails checken oder an Video-Konferenzen teilnehmen. KI macht das

Autofahren so einfach wie eine Bahnfahrt und sorgt dafür, dass unser Wagen wie auf Schienen ans Ziel kommt. Soweit der Alltagstraum von der Künstlichen Intelligenz. Doch auch im Geschäftskundenumfeld, wie z.B. im Anlagenbau, setzen Unternehmen auf die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz.

### KI FÜR DEN ANLAGENBAU

Als ein Teilgebiet der Informatik befasst sich KI mit der Automatik intelligenten Verhaltens und dem maschinellen Lernen. Klingt abstrakt, hat für Anlagenbauer aber ganz konkret ein unglaubliches Potenzial beim Design und Bau von Hightech-Anlagen. Hier kommt es unter anderem darauf an, dass die individuellen Systeme, Subsysteme und Teile einer Anlage möglichst optimal zueinanderstehen. Verbindungsleitungen und -rohre müssen die ideale Länge haben, die am besten geeigneten Materialien für die entsprechenden Maschinen sollten genutzt werden und schließlich sollten die für den lebenslangen Betrieb der Anlage erforderliche Gesamtenergie und -verbrauchsmaterialien reduziert werden – so kann möglichst optimal und

möglichst kostengünstig produziert werden.

Ingenieure, die eine solche Anlage designen, müssen die Wechselwirkungen und Auswirkungen einer Vielzahl von Variablen aufeinander genauestens beachten. Unter solchen Bedingungen können sie trotz ausgeklügelter Unterstützungssysteme wie Tools und Datenbanken, die aus historischen Daten und empirischen Berechnungen bestehen, an ihre Grenzen stoßen. Menschen können in der Regel nur eine begrenzte Anzahl solcher Parameter gleichzeitig überwachen. Künstliche Intelligenz hingegen kann vier, fünf oder mehr dieser Fragen gleichzeitig beantworten, und das schneller und präziser als ein Mensch. Das ist keine Science-Fiction, sondern absehbare Realität im Anlagenbau. Die Forschung, etwa an der Technischen Universität München, hat Prototypen entwickelt und in Kürze folgen erste marktfähige Systeme. Exyte wird beispielsweise in spätestens fünf Jahren Systeme zur Verfügung haben, die für unseren Geschäftszweck – den Reinanlagenbau – adaptiert werden können. Wir konzentrieren uns deshalb auf digitalisierte Projektentwicklung und haben dafür gezielt eine Digitalisie-

rungs-Roadmap entwickelt. Die Digitalisierung und Integration von Prozessen und Arbeitsabläufen ist der erste wichtige Schritt. Im Anschluss folgt die Automatisierung miteinander verbundener Prozesse. Abgeschlossen wird der Prozess durch die intelligente Analyse und Vorhersage mithilfe von Algorithmen der Künstlichen Intelligenz, die alle auf einem Cloud-System basieren. Projektbeteiligte wie Prozessingenieure planen eine Fabrik und die Prozesse heute schon vollständig digital, mit einem Building Information Modeling (BIM) System. BIM zentralisiert und verbindet alle Projektdaten in einer einzigen Datenbank. Während des Lebenszyklus eines Projekts wächst das BIM-Modell ständig mit mehr Details, mehr Daten und mehr Informationen. Exyte verwendet bereits Systeme und Komponenten mit Benchmarking-Ergebnissen. Ein BIM-Modell kann auch später noch im Rahmen des für den Betrieb einer Hightech-Anlage eingerichteten Systems erweitert werden. So verändert und verbessert die Digitalisierung die Art und Weise der Bereitstellung von Hightech bereits erheblich.

### GESUCHT: INGENIEURE MIT KI-ERFAHRUNG

Aber KI nimmt Menschen nicht nur Arbeit ab, sondern macht manche Berufe obsolet – wenn man sich nicht anpasst. Das deutsche Ingenieurwesen nimmt in unseren Köpfen zwar noch einen breiten Raum ein, aber die Praxis sieht längst anders aus. Anpassung heißt also, auch Ingenieure müssen sich aktuellste IT-Kenntnisse erarbeiten. Arbeitgeber und Bildungsträger müssen hier unterstützen. Je mehr sich KI im deutschen Anlagenbau durchsetzt, desto mehr werden wir hochqualifizierte Ingenieure brauchen, hier in Deutschland.

Die Anlagen werden künftig zwar mithilfe Künstlicher Intelligenz designt, aber bis die Maschinen sich genügend selbst beigebracht haben, werden wir für die Qualitätskontrolle und die Ent-

wicklung anspruchsvoller Algorithmen und Netzwerke eine hohe Zahl von sehr gut ausgebildeten Ingenieuren benötigen. Insbesondere neue Technologien tendieren bekanntermaßen zu Kinderkrankheiten. Um diese auszumerzen, bedarf es menschlicher Hirne und Hände. Das schafft Arbeitsplätze und ist gleichzeitig notwendiger Wettbewerbsfaktor.

Deutschlands Universitäten sind gut darauf vorbereitet, diesen Bedarf mit Absolventen zu decken. Sowohl in der Lehre, als auch in der Forschung laufen faszinierende Projekte. So lässt man beispielsweise Baustellen oder den Installationsfortschritt kontinuierlich mit Kameras vor Ort überwachen, um dann mit Hilfe von KI den Status quo mit den digitalisierten Konstruktionszeichnungen oder virtuellen Modellen abzugleichen und so die Baufortschritte festzustellen, Abweichungen von den Anforderungen zu erkennen und die erforderlichen Korrekturmaßnahmen festzulegen. Dass sich so der Einsatz von Personal- und Material sowie die Logistik aufs Genaueste planen lässt, liegt auf der Hand.

### DATEN ZUM LERNEN

Zur Abrundung des Bildes gehört aber auch ein anderer Aspekt. Künstliche Intelligenz braucht Daten, Daten und nochmals Daten. Sie sind das Grundnahrungsmittel dieser Technologie. Doch dabei drohen wir in Deutschland und Europa an unsere Grenzen zu stoßen. Wenn wir bei KI vorne dran sein wollen, brauchen wir Daten und Datenschutz, die sich sinnvoll ausgleichen. Es braucht eine verantwortungsvolle Moderation seitens Politik und Gesellschaft. Denn es gibt Wettbewerber, in deren Heimat der Datenschutz eine eher sekundäre Rolle spielt. Für die Qualitätskontrolle der Ergebnisse der intelligent arbeitenden Systeme werden Ingenieure hier vor Ort in Deutschland gebraucht. Für diese Berufsgruppe wird Künstliche Intelligenz eine Jobmaschine sein. ■



**Dr. Wolfgang Büchele**, Chief Executive Officer Exyte.

Von 2014 bis Ende 2016 war Dr. Wolfgang Büchele Vorstandsvorsitzender der Linde AG. Von 2012 bis 2014 war er CEO des finnischen Chemieunternehmens Kemira, davor von 2009 bis 2011 in gleicher Funktion beim ungarischen Chemieunternehmen Borsod-Chem. Zuvor sammelte Dr. Büchele während seiner 20-jährigen Tätigkeit bei der BASF AG umfangreiche Erfahrungen im Anlagenbau.

Er ist Vorsitzender des Aufsichtsrats der Merck KGaA, Mitglied des Verwaltungsrats der Kemira Oyj und stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrats der Gelita AG. Er studierte Chemie und promovierte an der Universität Ulm.

# FORMEL X

Die Anforderungen an Geschwindigkeit, Leistungsfähigkeit und Flexibilität sind heutzutage enorm und steigen Tag für Tag. Nichts ist stetiger als die Veränderung und nur allzu oft höre ich in Unternehmen den Satz: „It's all about Speed!“ Der Kampf um die Kunden, deren Gunst und schlussendlich deren Geld ist immens. Doch wie nur bekommen wir den Spagat hin, diese hoch dynamische und zugleich komplexe Situation in den Griff zu kriegen, ohne dabei selbst unter die Räder zu kommen?

Das Buch „Formel X“ erzählt die Geschichte von Ronald Verhulst, dem Geschäftsführer eines mittelständigen Küchenherstellers. Er erlebt am eigenen Leib, was es bedeutet, wenn die Kräfte der Geschwindigkeit und Veränderung an einem selbst und der Organisation ziehen und wie sehr sich das auch auf das private Leben auswirken kann. Die Lösung all seiner Probleme scheint in der Verbesserung der Prozesse und des Controllings zu liegen. Kurzerhand wird eine große renommierte Beratungsfirma engagiert. Doch alles läuft irgendwie anders als erwartet. Statt der erhofften Verbesserungen steigen die Kosten und der Unmut bei den Mitarbeitern wächst. Erst das zufällige Treffen mit Formel-1-Teamchef Edwin führt zu erfolgreichen Veränderungsmaßnahmen.

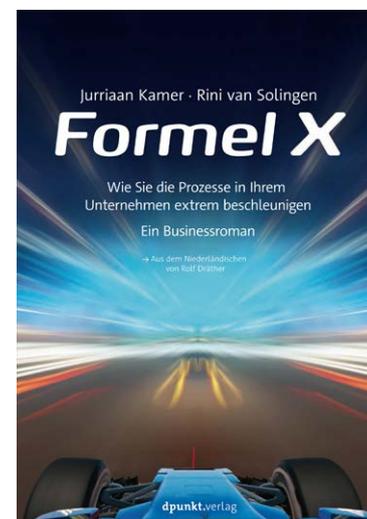
Im offenen Austausch erfährt Ronald, was der Rennsport und Unternehmen mit dem zweiten Newtonschen Gesetz zu tun haben.

Jurriaan Kamer & Rini van Solingen haben eine kurzweilige und für mich sehr authentische Geschichte geschaffen, die nur allzu gut in unsere heutige Zeit passt.

Der Glaube, dass strategische Topmanagement-Beratungsfirmen das Allheilmittel für die komplexen Herausforderungen unserer Zeit kennen, ist ein Irrtum, der in vielen Organisationen immer noch präsent ist. Das wahre Potenzial und Know-how, das in den Mitarbeitern steckt, wird hingegen nicht oder nur bedingt genutzt.

Der Businessroman lädt zum Reflektieren und Nachdenken über den eigenen Führungsstil ein und zeigt alternative Denkansätze und Wege auf. Zeiten rasanter Veränderung erfordern ein anpassungsfähiges Zusammenspiel aller Beteiligten im Unternehmen, vom „kleinen Angestellten“ bis hin zur Geschäftsführung. Die wesentlichen Inhalte des Buches werden am Ende für den Leser noch einmal in einem übersichtlichen Modell zusammengefasst.

Lassen Sie sich auf eine unterhaltsame Art und Weise inspirieren, auf ihrem ganz persönlichen Weg in eine agile Zukunft. ■



Jurriaan Kamer, Rini van Solingen

Aus dem Niederländischen  
von Rolf Dräther

## FORMEL X

Wie Sie die Prozesse in Ihrem Unternehmen extrem beschleunigen – ein Businessroman

2020, 196 Seiten, Broschur  
Euro 22,90 (D)  
ISBN 978-3-86490-731-9  
dpunkt.verlag



**Thorsten Nölting** ist Vice President der IT für die Serrala Group GmbH mit Hauptsitz in Hamburg. Er ist seit mehr als 14 Jahren Führungskraft mit Erfahrung in der Digitalisierung und der Umsetzung von nachhaltigen IT-Strategien und Lösungen. Darüber hinaus beschäftigt er sich intensiv mit Mitarbeiter-, Team-, Organisations- und Führungsentwicklung sowie systemischen Prozessen. Coaching- und Facilitation-Ausbildungen runden sein Profil ab.

# Schulungen 2020

März - Mai 2020

Certified-Schulungen werden ausschließlich von akkreditierten Unternehmen durchgeführt. Das ISQI fungiert hier als Vermittler. Anmeldeformular und Preise unter [www.isqi.org](http://www.isqi.org).

**Termine to go**  
einfach aus der Heftmitte heraustrennen

**Mehr als 100 weitere Termine finden Sie unter: [www.isqi.org](http://www.isqi.org)**



Ort	Startdatum	Tage	Anbieter
<b>ASQF® Certified Professional for Project Management</b>			
Frankfurt/Main	16.03.20	4	Expleo
Wien	23.03.20	4	Expleo
Wolfsburg	05.05.20	4	sepp.med gmbh
<b>A4Q Certified Selenium Tester Foundation</b>			
Stuttgart	30.03.20	3	Sogeti Deutschland GmbH
Frankfurt a.M.	06.05.20	3	Sogeti Deutschland GmbH
Ratingen	25.05.20	3	Sogeti Deutschland GmbH
<b>ISTQB® Certified Tester – Foundation Level</b>			
Stuttgart	06.03.20	4 Freitage	abilex GmbH
München	09.03.20	4	ISARTAL akademie GmbH
Wien	09.03.20	4	Expleo
München	16.03.20	4	Sogeti Deutschland GmbH
Stuttgart	17.03.20	4	Lysant GmbH
Berlin	17.03.20	4	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Bremen	18.03.20	3	Loyal Team GmbH
Düsseldorf	23.03.20	3	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Frankfurt	23.03.20	3	Loyal Team GmbH
Köln	23.03.20	3	Loyal Team GmbH
Zürich (englisch)	23.03.20	4	Software Quality Lab GmbH
Stuttgart	24.03.20	4	abilex GmbH
München	24.03.20	3	Philotech Academy
München	30.03.20	4	ISARTAL akademie GmbH
München (englisch)	30.03.20	4	Software Quality Lab GmbH
München	06.04.20	4	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Hamburg	06.04.20	4	oose Innovative Informatik eG
Ratingen	06.04.20	4	Sogeti Deutschland GmbH
Wien	06.04.20	4	Software Quality Lab GmbH
Berlin	15.04.20	3	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Braunschweig	20.04.20	4	Bredex GmbH
Stuttgart	20.04.20	4	Sogeti Deutschland GmbH
Wien (englisch)	20.04.20	4	Software Quality Lab GmbH
Frankfurt/Main	20.04.20	4	Expleo
Frankfurt	27.04.20	4	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
München	27.04.20	4	ISARTAL akademie GmbH
Linz (englisch)	27.04.20	4	Software Quality Lab GmbH
München	27.04.20	4	Expleo
Linz	04.05.20	4	Software Quality Lab GmbH
Berlin	04.05.20	4	Expleo
München	05.05.20	4	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Hamburg	06.05.20	3	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
München	11.05.20	4	Software Quality Lab GmbH
Köln	11.05.20	4	Expleo
Wiesbaden	12.05.20	3,5	G. Muth Partners
Braunschweig	12.05.20	3,5	G. Muth Partners
Stuttgart	18.05.20	3	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
München	25.05.20	4	ISARTAL akademie GmbH
Berlin	25.05.20	3	Loyal Team GmbH
Wien	25.05.20	4	Nagarro GmbH
Frankfurt	25.05.20	4	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Hamburg	25.05.20	4	Sogeti Deutschland GmbH
Wien (englisch)	25.05.20	4	Software Quality Lab GmbH
Hamburg	25.05.20	4	Expleo
Düsseldorf	26.05.20	4	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Stuttgart	26.05.20	4	Lysant GmbH
Hamburg	26.05.20	3	Philotech Academy
<b>ISTQB® Certified Tester – Foundation Level Extension, Agile Tester</b>			
Wien	19.03.20	2	Expleo

STAND: Februar 2020



Röttenbach	23.03.20	2	sepp.med gmbh
Berlin	30.03.20	2	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
München	02.04.20	2	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Linz	07.04.20	2	Software Quality Lab GmbH
Berlin	14.04.20	2	Method Park Holding AG
Frankfurt a.M.	14.04.20	2	Sogeti Deutschland GmbH
Stuttgart	20.04.20	2	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Frankfurt	20.04.20	2	Loyal Team GmbH
Berlin	20.04.20	2	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Stuttgart	23.04.20	2	Lysant GmbH
Stuttgart	27.04.20	2	Loyal Team GmbH
Stuttgart	04.05.20	2	Sogeti Deutschland GmbH
Köln	14.05.20	2	Expleo
Hamburg	18.05.20	3	oose Innovative Informatik eG
Frankfurt/Main	18.05.20	2	Expleo
Zürich	19.05.20	2	Software Quality Lab GmbH
<b>ISTQB® Certified Tester – Foundation Level Extension, Model-Based Tester</b>			
Frankfurt/Main	16.04.20	2	Expleo
Wien	16.04.20	2	Expleo
Köln	07.05.20	2	Expleo
<b>ISTQB® Certified Tester – Foundation Level, Usability Testing</b>			
Düsseldorf	02.04.20	2	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Berlin	20.04.20	5	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Köln	20.04.20	5	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Frankfurt	22.06.20	2	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
<b>ISTQB® Certified Tester – Advanced Level, Test Manager</b>			
Düsseldorf	16.03.20	5	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Ratingen	23.03.20	5	Sogeti Deutschland GmbH
Frankfurt/Main	23.03.20	5	Expleo
Frankfurt	07.04.20	5	Software Quality Lab GmbH
Berlin	20.04.20	5	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
München	20.04.20	5	ISARTAL akademie GmbH
München	20.04.20	5	Loyal Team GmbH
München	20.04.20	5	Method Park Holding AG
Köln	20.04.20	5	Expleo
München	11.05.20	5	Sogeti Deutschland GmbH
Stuttgart	11.05.20	5	Expleo
Hamburg	25.05.20	5	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Berlin	25.05.20	5	Loyal Team GmbH
Linz	25.05.20	5	Software Quality Lab GmbH
<b>ISTQB® Certified Tester – Advanced Level, Test Analyst</b>			
Hamburg	16.03.20	4	Expleo
Zürich	23.03.20	4	Software Quality Lab GmbH
Hamburg	24.03.20	4	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Erlangen	30.03.20	5	Method Park Holding AG
Wien	06.04.20	4	Expleo
Düsseldorf	27.04.20	4	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Köln	27.04.20	4	Expleo
München	04.05.20	5	Method Park Holding AG
München	04.05.20	4	Software Quality Lab GmbH
<b>ISTQB® Certified Tester – Advanced Level, Technical Test Analyst</b>			
München	23.03.20	4	Method Park Holding AG
Zürich	31.03.20	3	Software Quality Lab GmbH
Frankfurt/Main	06.04.20	3	Expleo
Berlin	06.04.20	3	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Wien	27.04.20	3	Expleo
Köln	04.05.20	3	Expleo
Frankfurt	26.05.20	3	Software Quality Lab GmbH
<b>ISTQB® Certified Tester – Advanced Level, Test Automation Engineer (TAE)</b>			
Dornbirn	16.03.20	4	Software Quality Lab GmbH
München	30.03.20	3	Sogeti Deutschland GmbH
Zürich	06.04.20	4	Software Quality Lab GmbH
Stuttgart	27.04.20	3	Sogeti Deutschland GmbH
München	27.04.20	4	Software Quality Lab GmbH
Ratingen	18.05.20	3	Sogeti Deutschland GmbH
<b>IREB® Certified Professional for Requirements Engineering – Foundation Level</b>			
Berlin	16.03.20	3	microTOOL GmbH
Hamburg	16.03.20	5	oose Innovative Informatik eG
Wien	16.03.20	3	Expleo
Wien	17.03.20	3	Software Quality Lab GmbH
München	23.03.20	3	ISARTAL akademie GmbH
Berlin	23.03.20	3	Loyal Team GmbH
Frankfurt	23.03.20	3	SOPHIST GmbH
Frankfurt (englisch)	24.03.20	3	Software Quality Lab GmbH
München	30.03.20	3	QualityDojo IT-Consulting GmbH
München	30.03.20	3	SOPHIST GmbH
Stuttgart	31.03.20	3	Software Quality Lab GmbH
Köln	01.04.20	3	Loyal Team GmbH

Stuttgart	07.04.20	3	Method Park Holding AG
Linz	07.04.20	3	Software Quality Lab GmbH
Hamburg	14.04.20	3	oose Innovative Informatik eG
Frankfurt	14.04.20	3	Software Quality Lab GmbH
Berlin	20.04.20	3	microTOOL GmbH
Stuttgart	20.04.20	3	Expleo
Frankfurt (englisch)	21.04.20	3	Software Quality Lab GmbH
Berlin	22.04.20	3	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Köln	22.04.20	3	QualityDojo IT-Consulting GmbH
Hamburg	28.04.20	3	Software Quality Lab GmbH
München	04.05.20	3	ISARTAL akademie GmbH
Stuttgart (englisch)	05.05.20	3	Software Quality Lab GmbH
Berlin	11.05.20	3	microTOOL GmbH
Köln (englisch)	12.05.20	3	Software Quality Lab GmbH
Hamburg	13.05.20	3	Method Park Holding AG
Graz (englisch)	18.05.20	3	Software Quality Lab GmbH
Köln	18.05.20	3	Expleo
Hamburg	25.05.20	5	oose Innovative Informatik eG
Frankfurt	25.05.20	3	SOPHIST GmbH
Hamburg (englisch)	26.05.20	3	Software Quality Lab GmbH
Bremen	27.05.20	3	Loyal Team GmbH
IREB® Certified Professional for Requirements Engineering – Advanced Level, Requirements Elicitation			
Nürnberg	16.03.20	3	SOPHIST GmbH
Hamburg	06.04.20	3	oose Innovative Informatik eG
Köln	11.05.20	3	Expleo
IREB® Certified Professional for Requirements Engineering – Advanced Level, Requirements Modeling			
Wien	24.03.20	3	Software Quality Lab GmbH
Linz	21.04.20	3	Software Quality Lab GmbH
München	28.04.20	3	Software Quality Lab GmbH
IREB® Certified Professional for Requirements Engineering – Advanced Level, Requirements Management			
München	16.03.20	3	Method Park Holding AG
Linz	23.03.20	4	Software Quality Lab GmbH
Wien	30.03.20	4	Software Quality Lab GmbH
Berlin	05.05.20	3	microTOOL GmbH
München	18.05.20	3	Method Park Holding AG
München	25.05.20	4	Software Quality Lab GmbH
IREB® – RE@Agile Primer			
Berlin	19.03.20	1	microTOOL GmbH
München	30.03.20	2	Method Park Holding AG
Frankfurt/Main	09.04.20	1	Expleo
Linz	15.04.20	2	Software Quality Lab GmbH
Frankfurt	20.04.20	3	SOPHIST GmbH
Wien	05.05.20	3	Nagarro GmbH
Berlin	14.05.20	1	microTOOL GmbH
Frankfurt am Main	18.05.20	2	Method Park Holding AG
Wien	18.05.20	2	Software Quality Lab GmbH
UXQB® Certified Professional for Usability and User Experience – Foundation Level			
Linz	08.04.20	2	Software Quality Lab GmbH
Wien	22.04.20	2	Software Quality Lab GmbH
Frankfurt	04.05.20	2	CGI Deutschland B.V. & Co. KG
Hamburg	11.05.20	3	oose Innovative Informatik eG

SONSTIGE				
Ort	Datum	Tage	Anbieter	Thema
Hamburg	23.03.20	2	Sogeti Deutschland GmbH	A4Q Security Essentials
Stuttgart	11.05.20	2	Sogeti Deutschland GmbH	A4Q Security Essentials
Röttenbach	03.03.20	4	sepp.med gmbh	ICPMSB Certified Professional for Medical Software
Nürnberg	05.05.20	2	SOPHIST GmbH	IREB CPRE Foundation Level - Blended Learning
Wien	05.05.20	3	Nagarro GmbH	IREB® – RE@Agile Advanced Level
Stuttgart	02.04.20	2	Sogeti Deutschland GmbH	iSQI® CABA Certified Agile Business Analysis
Ratingen	28.05.20	2	Sogeti Deutschland GmbH	iSQI® Scrum Master Pro
München	17.03.20	2	ISARTAL akademie GmbH	ISTQB® Certified Automotive Software Tester (CTFL-AuT)
Köln	16.04.20	2	Expleo	ISTQB® Certified Automotive Software Tester (CTFL-AuT)
Frankfurt a.M.	20.04.20	3	Sogeti Deutschland GmbH	ISTQB® Certified Tester – Advanced Level, Security Tester
Frankfurt	06.05.20	3	CGI Deutschland B.V. & Co. KG	ISTQB® Certified Tester – Advanced Level, Security Tester
Wolfsburg	18.03.20	3	sepp.med gmbh	ASQF® Certified Professional for IoT
Braunschweig	30.03.20	3	Bredex GmbH	ASQF® Certified Professional for IoT
Stuttgart	22.04.20	3	CGI Deutschland B.V. & Co. KG	Practitioner in Agile Quality (PAQ)
Ratingen	15.04.20	3	Sogeti Deutschland GmbH	Practitioner in Agile Quality (PAQ)

	<b>AGILE</b>		<b>REQUIREMENTS ENGINEERING</b>		<b>SECURITY</b>		<b>MOBILE</b>
	<b>SOFTWARE TESTING</b>		<b>PROJECT MANAGEMENT</b>		<b>USABILITY</b>		<b>SPECIALISED</b>
	<b>PRODUCT MANAGER</b>		<b>SOFTWARE ARCHITECTURE</b>		<b>WEITERE ANGEBOTE</b>		<b>MEDICAL</b>

# Seminare 2020

März - Mai 2020

Das iSQI fungiert hier als Vermittler.

Ausführliche Seminarbeschreibungen,

Preise und Anmeldeformular: [www.isqi.org](http://www.isqi.org)



Seminarartikel	Ort	Datum(Start)	Tage	Anbieter
Modellbasiertes Systems Engineering mit SysML mit Zertifizierung	Hamburg	16.03.20	5	oose Innovative Informatik eG
"Machine Learning Development Fundamentals"	Hamburg	12.03.20	12	oose Innovative Informatik eG
Professional Scrum Master Foundation (PSM I)	Wien	16.03.20	3	Nagarro GmbH
Professional Scrum Product Owner	Köln	16.03.20	2	Expleo
Professional Scrum Product Owner	Köln	18.03.20	2	Expleo
Vorbereitungskurs Certified Systems Engineer Ebene C	Hamburg	23.03.20	12	oose Innovative Informatik eG
Agiles Planen und Analysieren mit Use Case 2.0 und UML	Hamburg	23.03.20	3	oose Innovative Informatik eG
ICAgile Fundamentals – The Agile Experience	Wien	23.03.20	2	Nagarro GmbH
Test Driven Development from Zero to Hero	Wien	23.03.20	2	Nagarro GmbH
Didaktik und Seminar design	Wien	26.03.20	2	Nagarro GmbH
Zertifizierter Fachtrainer - Foundation Level	München	30.03.20	3	ISARTAL akademie GmbH
Zertifizierter Fachtrainer - Foundation Level	München	30.03.20	11	ISARTAL akademie GmbH
Methodisches Softwaredesign für Entwickler mit UML	Hamburg	30.03.20	11	ISARTAL akademie GmbH
Methodisches Softwaredesign für Entwickler mit UML	Hamburg	14.04.20	3	oose Innovative Informatik eG
IBUQ – Usability and User Experience Engineering – FL	Wien	15.04.20	2	Nagarro GmbH
Testen im agilen Umfeld	Stuttgart	20.04.20	1	Lysant GmbH
UML für Analyse und Design inkl. Zertifizierung OCUP2-F	Hamburg	20.04.20	5	oose Innovative Informatik eG
The Whole Team Approach to Agile Testing	Braunschweig	27.04.20	3	BREDEX GmbH
Agile Mindset Training	Braunschweig	27.04.20	1	BREDEX GmbH
Kommunikation und Gruppenführung	München	27.04.20	3	ISARTAL akademie GmbH
ICAgile Programming - Programmiersprache Java	Wien	27.04.20	2	Nagarro GmbH
Professional Scrum Master Foundation (PSM I)	Hamburg	27.04.20	2	Expleo
Agile Kick-off	Braunschweig	28.04.20	1	BREDEX GmbH
Agiles Requirements-Engineering	München	29.04.20	2	SOPHIST GmbH
Professional Scrum Product Owner	Hamburg	29.04.20	2	Expleo
Modellbasiertes Systems Engineering mit SysML inklusive Funktionale Architekturen für Systeme (FAS)	Hamburg	04.05.20	5	oose Innovative Informatik eG
Software Craftsmanship und Clean Code	Hamburg	05.05.20	4	oose Innovative Informatik eG
Systems-Engineering	Stuttgart	05.05.20	3	SOPHIST GmbH
Leading SAFe® 4.6	Wien	12.05.20	2	Nagarro GmbH
Testentwicklungsprozess und Testentwurf	Stuttgart	14.05.20	1	Lysant GmbH
Testkonzeption	Stuttgart	15.05.20	1	Lysant GmbH
Train the Trainer - kompakt	München	18.05.20	3	ISARTAL akademie GmbH
Mediengestaltung und Präsentation	München	25.05.20	3	ISARTAL akademie GmbH
Design Thinking erleben und begreifen	Hamburg	25.05.20	2	oose Innovative Informatik eG
Professional Scrum Master Foundation (PSM I)	Stuttgart	25.05.20	2	Expleo
Professional Scrum Product Owner	Stuttgart	27.05.20	2	Expleo

STAND: Februar 2020

Zusätzliche Schulungs- und Seminartermine finden Sie auf [www.isqi.org](http://www.isqi.org)!

Irrtümer, Termin- und Preisänderungen vorbehalten. Es gelten die allgemeinen Geschäfts- und Preisbedingungen des jeweiligen Veranstalters.

Alle Themen auch als  
Inhouse-Angebot buchbar!

Friedrich-Engels-Straße 24  
14473 Potsdam  
Tel.: +49 331 231810-0  
Fax: +49 331 231810-10

**Ansprechpartner:**  
**Nadia Diesend**  
Customer Success  
+49 331 231810-33  
[exam@isqi.org](mailto:exam@isqi.org)

**Beatrice Michelis**  
Customer Success  
+49 331 231810-16  
[exam@isqi.org](mailto:exam@isqi.org)

# FORTBILDUNGEN IN IT-SICHERHEIT

## WELCHE ZERTIFIZIERUNG PASST ZU MIR?

Im Zuge eines wachsenden Bewusstseins über die Bedeutung von IT-Sicherheit rückt auch die einschlägige Ausbildung der eigenen Mitarbeiter in den Fokus von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen. Neue Studiengänge, Online-Kurse und Seminarangebote schießen wie Pilze aus dem Boden.

Anhand von fünf ausgewählten Personen-Zertifizierungsschemata möchten wir erläutern, welche Themenkomplexe in IT-Sicherheitsausbildungen vermittelt werden. Darüber hinaus geben wir einen Überblick über verschiedene Ausbildungsschwerpunkte, welche Zielgruppen im Fokus stehen und welches Vorwissen für das jeweilige Schema empfehlenswert ist. Damit bieten wir eine Entscheidungshilfe für IT-Manager, Personalabteilungen und Mitarbeiter bei der Auswahl einer Fortbildung in IT-Sicherheit, die den eigenen Bedarf am besten trifft.

### BERUFSBILDER IN DER IT-SICHERHEIT

Der ‚Hacker‘ oder Penetration-Tester ist meistens die erste Rolle, die einem beim Thema Security einfällt. Daneben gibt es viele weitere Anwendungsgebiete wie IT-Sicherheitsmanagement, sichere Software-Entwicklung, Datenschutz oder IT-Forensik. Die Hauptthemenbereiche für Fortbildungen liegen in den genannten Bereichen, daneben gibt es Auditorenausbildungen und spezielle Fortbildungen für Systemadministratoren.

Der Artikel konzentriert sich auf fünf Seminarangebote unterschiedlicher Anbieter, die für Testmanager, Tester, Anforderungs-Experten und Software- oder System-Entwickler interessant sind. Auswahlkriterien waren die internationale Verfügbarkeit und

die Transparenz der Ausbildungs- und Prüfungsinhalte.

### BEWERTUNGSKRITERIEN

Die betrachteten Ausbildungen werden in sechs Inhaltskategorien verglichen (Abb. 1): Die Kategorie Sicherer Entwicklungsprozess bewertet, ob Lebenszyklus-Aktivitäten wie z.B. die der ISO/IEC 27034, die sichere Systementwicklung unterstützen, geschult werden. Requirements Engineering & Threat Modeling sowie Sichere Software-Entwicklung betrachten, ob spezifische Vorgehensweisen zur Ermittlung von Security-Requirements und zum Entwurf der Systemarchitektur und Implementierung des Quellcodes besprochen werden. Penetration-Testing und Arbeiten mit konkreten Werkzeugen schätzen ein, wie gut sich das jeweilige Schema für eine Hands-On-Ausbildung als Sicherheitstester eignet. IT-Sicherheitsmanagement-Prozesse evaluiert die Relevanz der Inhalte für Personen, die IT-Sicherheitsprozesse im Unternehmen berücksichtigen müssen.

Darüber hinaus werden Angaben über benötigte Vorkenntnisse, Schwierigkeit, typische Kursdauern, Prüfungsart und typische Kosten gemacht. Alle Angaben geben die Meinungen und Recherche-Ergebnisse der Autoren wieder und erfolgen ohne Gewähr.

### A4Q SECURITY ESSENTIALS

Die Schulung führt allgemein in Aspekte der Cyber Security ein. Auch wenn die Teilnehmer keine Vorkenntnisse benötigen, ist ein grundlegendes Verständnis für IT durchaus hilfreich. Es werden sowohl IT-Einsteiger angesprochen, die über die verbreiteten Awareness-Schulungen

hinaus Interesse an Security haben, als auch Mitarbeiter in IT-Projekten, in denen IT-Sicherheit eine Rolle spielt. Weiterhin eignet sich die Schulung als Grundlage für eine spätere Spezialisierung zum Sicherheitsexperten.

Der Fokus der Schulung liegt auf der theoretischen Einführung von Begriffen und grundlegenden Prozessen. Thematisiert werden an den beiden Schulungstagen zudem die wichtigsten Angriffsszenarien sowie die Rolle der Security im Kontext des Softwarelebenszyklus.

A4Q bietet einen ausführlichen Lehrplan [1] zum freien Download. Trainingsanbieter können fertige Schulungsunterlagen und eine Musterprüfung gegen eine Lizenzgebühr in Schulungen verwenden, haben jedoch auch die Freiheit, Inhalte z.B. durch praktische Anteile zu vertiefen. Die Schulung schließt mit einer einstündigen Multiple Choice Prüfung mit 40 Fragen ab.

### ISTQB® CERTIFIED TESTER ADVANCED LEVEL – SICHERHEITSTESTER (ISTQB® CT-AL-SEC)

Das ISTQB® bietet seit etwa drei Jahren eine Zertifizierung als Sicherheitstester auf dem Niveau „Advanced Level“ an [2],[3]. Seit diesem Jahr ist bei einigen Trainingsanbietern nun auch eine deutsche Schulung verfügbar. Trainingsanbieter verwenden vom zuständigen nationalen Board akkreditierte, selbst entwickelte Schulungsunterlagen. Das ISTQB® bietet den Lehrplan sowie eine Musterprüfung (bisher nur in Englisch) zum freien Download.

Die Inhalte des Kurses orientieren sich stark am Certified Tester Schema, und greifen Aspekte aus ande-

ren ISTQB®-Schulungen auf, etwa den Testprozess aus dem Foundation Level (das Voraussetzung für diese Zertifizierung ist) oder den Risikomanagement-Prozess des Advanced Level Testmanager. Begrifflichkeiten und grundlegende Prozesse werden in der Schulung erläutert, können an den drei Schulungstagen jedoch nicht in aller Tiefe behandelt werden, so dass Grundkenntnisse in IT-Sicherheit sowie mehrjährige Erfahrung in der Software-Entwicklung, mit IT-Systemen und Netzwerken unbedingt zu empfehlen sind. Die zweistündige Multiple Choice Prüfung beinhaltet 45 Fragen.

## CERTIFIED ETHICAL HACKER (CEH)

Der CEH [5] ist ein international gut etabliertes Schema zur Ausbildung von Penetration Testern mit Zertifizierung durch den EC-Council. Voraussetzung ist entweder eine Zulassungsprüfung durch den EC-Council oder die Teilnahme an einem Kurs. Das Schema wird regelmäßig aktualisiert und liegt derzeit in der Version 10 vor. Angeboten werden sowohl

Präsenzkurse über akkreditierte Anbieter als auch Online-Kurse und Labore durch den EC-Council selbst. Der CEH versteht sich als Grundkurs im Penetration Test, allerdings sind gute technische Vorkenntnisse bzgl. Netzwerken und Betriebssystemen sehr empfehlenswert. Eine gute Übersicht der Kurs- und Prüfungsinhalte findet sich auf der Webseite des EC-Council. Zum CEH gibt es umfangreiche Sekundärliteratur, die aber sorgfältig ausgewählt werden muss – nicht alles ist empfehlenswert. Die Prüfung ist eine Multiple Choice Prüfung mit 125 Fragen, die in vier Stunden beantwortet werden müssen.

## OFFENSIVE SECURITY CERTIFIED PROFESSIONAL (OSCP)

Der OSCP bietet eine praktische Ausbildung zum Penetration Tester. Die Zertifizierung wird durch die Offensive Security LLC angeboten. Sie besteht u.a. aus dem „Penetration Testing with Kali“ (PWK) Kurs, der im Selbststudium durchgearbeitet wird. Das Curriculum [7] ist frei einsehbar und das Selbststudium wird durch Vi-

deos unterstützt, die wertvolle Zusatzinformationen über das Skript hinaus bieten. Zudem ist viel praktisches Üben in virtuellen Laboren (Paketgrößen 30, 60 oder 90 Tage Zugang) notwendig. Hierbei muss man Aufgaben aus dem Skript lösen und „Capture the Flag“-ähnliche (CTF) Herausforderungen meistern. Das Skript ist durch Verständnis- und Praxisfragen abgerundet, deren Lösung bis zu fünf Bonuspunkte für die Prüfung geben. Die Prüfung selbst ist eine 24 Stunden Hacking Challenge gefolgt von 24 Stunden für das Verfassen eines aussagekräftigen Testberichts. Die Bewertungskriterien sind sehr streng, aber auch sehr genau beschrieben [8]. Der Kurs vermittelt viel praktisches Wissen und die Lernumgebung mit Laboren und Foren bietet einen guten Startpunkt für die Karriere als Penetration Tester. Gute Vorkenntnisse über Betriebssysteme und Netzwerke, sowie ein sicherer Umgang mit Konsolen sind als Voraussetzung sehr zu empfehlen.

SCHEMA	SICHERER ENTWICKLUNGSPROZESS	REQUIREMENTS ENGINEERING & THREAT MODELING	SICHERE SOFTWARE-ENTWICKLUNG	PENETRATION-TESTING	IT-SICHERHEITS-MANAGEMENT-PROZESSE	ARBEITEN MIT KONKRETEN WERKZEUGEN	VORKENNTNISSE	LEVEL / ANSPRUCH INSGESAMT	"MINDEST-KURSDAUER (PFLICHT VS. OPTIONAL)"	ART DER PRÜFUNG (ANZAHL)	KOSTEN (NETTO) INKLUSIVE PRÜFUNG
A4Q Security Essentials	++	++	+	0/+	+	0	Keine	+	2 Tage Präsenz (optional)	Multiple Choice über 1 Stunde	ca. 1.200,- bis 1.500,-EUR
ISTQB CTAL-SEC	++	+	+	+	++	0	CTFL erforderlich, 2 Jahre Berufserfahrung im Softwaretest, Grundkenntnisse in Netzwerktechnik und IT-Sicherheit empfohlen	++	3 Tage (optional)	Multiple Choice über 2 Stunden	ca. 1.800,- bis 2.100,- EUR
EC-Council CEH	0	0	0	++	+	++	Gute technische Kenntnisse in Netzwerktechnik und Betriebssystemen	++	5 Tage Präsenz oder Abo für E-Learning mit virtueller Laborumgebung	Multiple Choice über 4 Stunden	E-Learning ca. 3.000,- USD Präsenz ca. 3.700,-EUR
Offensive Security OSCP	0	0	0	+++	+	+++	Sehr gute technische Kenntnisse in Netzwerktechnik und Betriebssystemen	+++	30 bis 90 Tage, virtuelle Laborumgebung	Praktische Prüfung über 24 Stunden (Praxis) + 24 Stunden Berichterstellung	800,- bis 1.150,- USD [30/60/90 Tage Lab + PWK]
(ISC)² CISSP	+++	++	++	+	+++	+	5 Jahre Vollzeit Berufserfahrung in IT-Sicherheit, Unbescholtenheit	+++	5 bis 7 Tage Präsenz oder Online-Kurs (ca. 6 Monate Zugang)	Adaptiv oder Multiple Choice	ca. 4.000,- bis 5.000,- EUR Präsenz, Online ab ca. 1.500,-EUR

Abbildung 1: Legende: 0 = nicht thematisiert, + = bespricht Grundlagen, ++ = Grundlagen und Vertiefung in verschiedenen Kontexten, +++ = vermittelt Expertenwissen auf hohem Niveau

## CERTIFIED INFORMATION SYSTEMS SECURITY PROFESSIONAL ((ISC)2 CISSP)

Ein Chief Information Security Officer ohne die im CISSP geforderten Kenntnisse ist wie ein Osterhase ohne Ohren. Der CISSP [4] richtet sich an diejenigen, die IT-Sicherheitsprozesse definieren, verwalten, auditieren oder verantworten müssen. Das Ausbildungsschema stammt von (ISC)2, einer nicht-profit-orientierten Mitgliederorganisation mit Schwerpunkt Cyber-Sicherheit. Es vermittelt und prüft Kenntnisse aus acht Bereichen: Risikomanagement, Asset Sicherheit, Sichere Architektur und Engineering, Netzwerk- und Kommunikationssicherheit, Identitäts- und Zugangsmanagement, Assessment und Testen, Operations und sichere Entwicklung. Dabei wird Vollzeit-Berufserfahrung von mindestens fünf Jahren in mindestens zwei dieser Bereiche gefordert. Technische Kenntnisse und Fertigkeiten werden vorausgesetzt und abgeprüft. Zum CISSP gibt es einen umfangreichen Body of Knowledge, viel Sekundärliteratur, Präsenz- und Onlinekurse, sowie Kurse für reines Selbststudium. Besonders sind die zwei unterschiedlichen Examensformen: Eine adaptive Online-Prüfung über drei Stunden, mit bis zu 150 Fragen oder eine klassische sechsstündige Multiple Choice Prüfung mit 250 Fragen.

## FAZIT

Die Mehrzahl der Ausbildungen richtet sich an Personen mit Vorkenntnissen. Die große Ausnahme stellt hier das A4Q Security Essentials Schema dar. Wer eine praktische Ausbildung speziell im Penetration Test sucht, ist mit dem CEH und vor allem dem OSCP gut beraten. Für Allrounder ist der ISTQB® CT-AL-SEC und für die mit ganz hohen Ansprüchen oder hoher Verantwortung der CISSP eine gute Wahl. ■

## AUSGEWÄHLTE QUELLEN

- [1] LP A4Q Security Essentials Syllabus, 2019, URL: <https://www.alliance4qualification.info/a4q-security-essentials>
- [2] ISTQB CT-AL-SEC Syllabus, 2016, URL: <https://www.istqb.org/downloads/syllabi/advanced-level-security-tester-syllabus.html>
- [3] Simon et al.: Basiswissen Sicherheitstests, dpunkt.verlag, 2019.
- [4] The Ultimate Guide to the CISSP, (ISC)2, 2018.
- [5] EC-Council Certified Ethical URL: <https://www.eccouncil.org/programs/certified-ethical-hacker-ceh/>
- [6] Offensive Security OSCP Course description. URL: <https://www.offensive-security.com/pwk-osp/>
- [7] OSCP Curriculum. URL: <https://www.offensive-security.com/documentation/penetration-testing-with-kali.pdf>
- [8] OSCP Bewertungskriterien:] <https://support.offensive-security.com/osp-Exam-guide/>



**Dipl.-Math. Christian Alexander Graf** berät mittelständische Unternehmen zur Qualitätssicherung. Er unterrichtet IT-Security an der DHBW in Mannheim und hat an den Lehrplänen zu A4Q Security Essentials und ISTQB® CT-AL-SEC mitgearbeitet. Er ist Mit-Autor von „Basiswissen Sicherheitstests“.



**Dipl.-Inform. Markus Niehammer** ist Senior Consultant und Trainer, u.a. für IT-Sicherheit, bei der Sogeti Deutschland GmbH. Neben der Durchführung von Kundenschulungen ist er zuständig für Schulungsentwicklung sowie für die Durchführung von Audits zur Testprozessoptimierung nach TPI NEXT®.



**M. Sc. Christoph Ponikwar** berät Kunden in Fragen der Informationssicherheit, koordiniert und führt Penetration Tests durch. Darüber hinaus gibt er Schulungen im Bereich Penetration Testing und Web Application Security. Er hält aktuell Zertifikate für OSWP, OSCP, OSCE und ISO 27k 2013 Foundation.

# all about automation

REGIONAL – KOMPAKT – KOMPETENT



## FACHMESSE FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

27. + 28. mai 2020  
messe essen

KOMPONENTEN UND SYSTEME  
SOFTWARE UND ENGINEERING  
ANWENDUNGEN UND LÖSUNGEN

MEHR INFOS:  
[automation-essen.de](http://automation-essen.de)

MEHR ALL ABOUT AUTOMATION:

chemnitz 23. + 24. sept 2020

hamburg 20. + 21. jan 2021

friedrichshafen 9. + 10. märz 2021

## ZUGESPITZT! DIE BEITRAGSREIHE VON iSQI CEO STEPHAN GOERICKE

Lesen Sie auf dem iSQI-Blog die neusten Beiträge zu verschiedenen Themen



### ELEKTROMOBILITÄT ODER DAS MÄRCHEN VON NACHHALTIGKEIT UND UMWELTSCHUTZ

Ein neues Jahrzehnt steht uns bevor. Zehn Jahre, in denen wir uns technologisch weiterentwickeln werden. Es werden viele Punkte diskutiert und aufgegriffen. Gerade zu Beginn des Jahrzehnts ist ein Punkt Dauerbrenner unter den Brandenburgern und in der Region: die Tesla-Ansiedlung. E-Mobilität als ein lokales Thema hier bei uns.

<https://blog.isqi.org/blog/2020/01/17/elektroauto/>



### ZUGESPITZT! DER MEDIENSTAATSVERTRAG – DIE NEUEN SPIELREGELN FÜR DAS INTERNET

Weil das Internet immer stärker unser Medien- und Informationsverhalten beeinflusst, heißt der Rundfunkstaatsvertrag seit Dezember 2019 „Medienstaatsvertrag“. Er regelt nicht mehr nur das duale Rundfunksystem und die Telemedien, sondern stellt auch beispielsweise Plattformanbieter und Influencer unter Aufsicht.

<https://blog.isqi.org/blog/2019/12/27/medienstaatsvertrag/>



### ZUGESPITZT! SCHNELL, SCHNELLER, AM LANGSAMSTEN – 5G-NETZAUSBAU IN DEUTSCHLAND

Endlich, endlich bekommt Deutschland ein schnelles Funknetz. Mobiles Internet mit 5G ist in den USA und Asien schon längst Realität. Bald gibt es das auch bei uns. Es werden 5G Frequenzen vergeben und Sendemasten aufgestellt. Dann kann es ja losgehen oder etwa doch nicht?

<https://blog.isqi.org/blog/2019/12/13/5g-netzausbau/>

## iSQI UNTERSTÜTZT DAS DEUTSCHLANDSTIPENDIUM

Nachwuchs frühzeitig fördern: Die iSQI GmbH unterstützt das Deutschlandstipendium der Filmuniversität Babelsberg Konrad Wolf. Das Institut fördert einen außergewöhnlichen Studierenden mit exzellenten Leistungen.

Das Zertifizierungsunternehmen iSQI steht für Qualifizierung von Fachkräften und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung in allen Wirtschaftsbereichen. Für iSQI fängt Qualifizierung bereits in der Ausbildung an. Das Unternehmen freut sich, mit einem Stipendium den Nachwuchs an der Filmuniversität Babelsberg Konrad Wolf zu unterstützen. Seit Oktober 2019 stellt die iSQI GmbH dem Studenten Maher Abdo im Rahmen des Deutschlandstipendiums ein Jahr lang monatlich 150 EUR zur Verfügung, weitere 150 EUR werden vom Bund über-



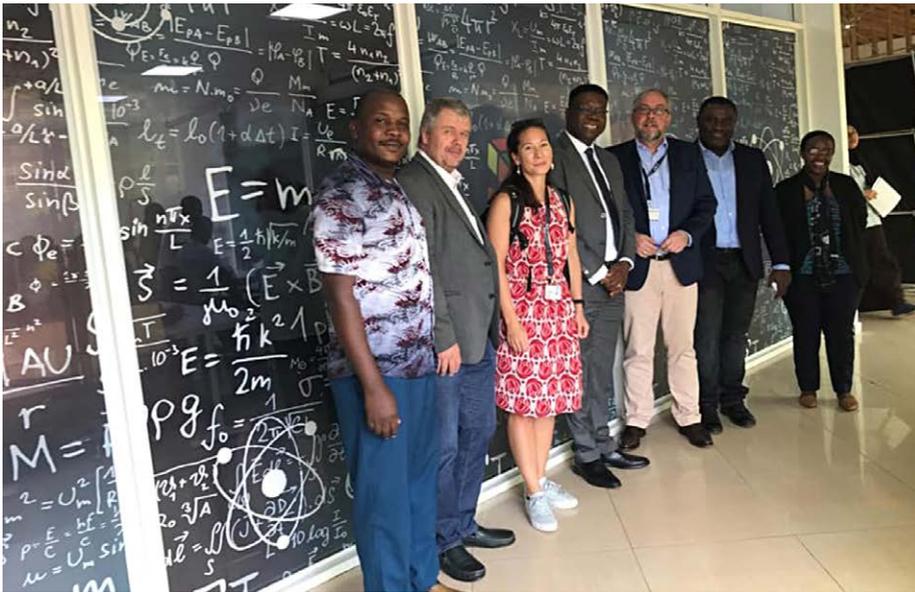
nommen. Maher Abdo studiert im Studiengang Szenografie & Production Design im 5. Fachsemester (Teilzeit). Er erhält eines der zehn Stipendien, die die Filmuniversität im aktuellen Studienjahr 2019/2020 vergibt.

CEO der iSQI GmbH, Stephan Goericke, lobt das Stipendienkonzept: „Es ist großartig für lokale Unternehmen,

mit dem Deutschlandstipendium begabte und leistungsstarke Studierende an der Filmuniversität zu unterstützen. Nur mit aktiver Nachwuchsförderung können wir die Fachkräfte von morgen aufbauen!“ ■

**LESEN SIE MEHR DAZU:**

<https://blog.isqi.org/blog/2019/11/26/deutschlandstipendium/>



## iSQI MEETS RWANDA

Die iSQI GmbH nimmt an dem Programm Global Business Network (GBN) der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH teil. Ziel dieses Programms ist es, Kooperationsbeziehungen zwischen lokalen Unternehmen und Institutionen der afrikanischen und asiatischen Partnerländer und deutschen und europäischen Unternehmen herzustellen. Um die Gegebenheiten vor Ort kennenzulernen, waren iSQI CEO

Stephan Goericke (3.v.r.) und iSQI Sales Director EMEA Erika Paasche (3.v.l.) Ende letzten Jahres in Rwanda. Auf der Reise trafen sie u.a. Michael Kleinbub (2.v.l.), Koordinator des GNB. Stephan Goericke sprach mit ihm über die Wirtschaft und Zukunft von Rwanda. ■

**LESEN SIE DAS INTERVIEW AUF UNSEREM BLOG (ENGLISCH):** <https://blog.isqi.org/en/2019/12/06/isqi-meets-rwanda/>

## BRANDENBURGER UMWELTSIEGEL FÜR iSQI

Nachhaltigkeit ist ein wichtiges Thema bei iSQI. Darum hat sich das Unternehmen mit Hauptsitz in Potsdam in diesem Jahr freiwillig für den Audit für das Brandenburger Umweltsiegel angemeldet.

Das Umweltmanagementsystem wurde Ende Januar von Dr. Ralf Kästner (r.) vom Ministerium für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg und Robert Kausmann (l.) von der IHK Potsdam geprüft und mit dem Brandenburger Umweltsiegel ausgezeichnet. Monika Holzmann (m.) nahm die Urkunde entgegen und bedankte sich im Namen des gesamten Teams dafür. In den kommenden Jahren wird das



Team weiter an der Umsetzung der gesteckten Ziele in Sachen Umweltschutz arbeiten. In drei Jahren erfolgt dann der nächste Audit. ■

## Aus dem iSQI-Konferenzplaner 2020

18.03.2020  
Swiss Testing Day  
Zürich, Schweiz

23.-27.03.2020  
REConf  
München, Deutschland

27.03.2020  
Testing Stage  
Kiev, Ukraine

29.04.2020  
Dublin Test and Quality Summit  
Dublin, Irland

27.-28.05.2020  
National Software Testing Conference  
London, Großbritannien

22.-23.05.2020  
Think Stage  
Kiev, Ukraine

10.-12.06.2020  
Select USA Conference  
Washington DC, USA

# Globale Expertise mit starkem lokalem Footprint

Wir von Nagarro begleiten Kunden in die **Zukunft der Digitalisierung** und lösen die Herausforderungen in einer rasant wachsenden IT-Branche. Einer unserer Unternehmensschwerpunkte ist seit über 20 Jahren die Qualitätssicherung. Dabei passen wir uns kontinuierlich den sich entwickelnden Technologien, Prozessen und Tools an.

Über 100 Testexperten in D/A/CH und ein globales Qualitätssicherungsteam aus 700 Experten bieten gemeinsam unseren Kunden einen Erfahrungsschatz aus erfolgreichen Test- und Automatisierungsprojekten. Viele Marktführer wie **Admiral Sportwetten, Deutsche Telekom, Flughafen Wien, ÖBB** und **Österreichische Post** vertrauen auf unsere Dienstleistungen aus der Qualitätssicherung.



## 360° Qualitätscheck



## Advanced Test Automation Services

A2A.DRIVEN Technologie für nachhaltige und toolunabhängige Automatisierung



## Agile Test Services



## Services für spezielle Testthemen

SAP, Microsoft D365, Performance, Security, Usability & User Experience



## Test Services für Digitalisierung

AI, ML, Chatbots, IoT, Blockchain, Cloud



**MACHEN SIE DEN QA-CHECK!**

[nagarro.com/en/360quiz](https://nagarro.com/en/360quiz)

**KONTAKTIEREN SIE UNS!**

[www.nagarro.com/aqt](https://www.nagarro.com/aqt)  
[aqt@nagarro.com](mailto:aqt@nagarro.com)



# RÜCKBLICK SOFTWARE QUALITY DAYS 2020

## „QUALITY INTELLIGENCE: SOFTWARE QUALITY IN THE ABSENCE OF WELL DEFINED REQUIREMENTS“

Die führende Konferenz für Software Qualität in Mitteleuropa fand dieses Jahr vom 14. bis 17. Januar in Wien statt. Das Schwerpunktthema „Quality Intelligence: Software Quality in the absence of well defined Requirements“ lockte rund 380 internationale Teilnehmer zu Informationsaustausch, Interaktion und Networking.

Das Thema wurde bewusst gewählt, weil die Software-Projekte und das Umfeld aktuell immer volatiler werden und klare Requirements oft nicht mehr vorhanden sind. Davon abhängige Prozesse wie die Architektur, die Programmierung und natürlich auch das Testen müssen entsprechend angepasst werden und Vorgehensweisen müssen verwendet werden, die auch mit unklaren Requirements umgehen können.

### DAS VIELFÄLTIGE PROGRAMM

Für die Konferenz konnten die Keynote-Speaker Michael Mah, Chris Rupp und Anthony Fedrigotti gewonnen werden, die die Teilnehmer an ihren Erfahrungen teilhaben ließen. Auch die weiteren Vorträge deckten ein breit gefächertes Spektrum an aktuellen Themen zu Requirements und Software Qualität sehr praxisnahe ab. Der wissenschaftliche Track wurde gemeinsam mit der TU Wien und deren Partneruniversitäten durchgeführt. Diese Beiträge zeichneten sich durch einen hohen Innovationsgrad, basierend auf Forschungsergebnissen, und Praxisnähe aus. Im Rahmen des Solution Provider Forums präsentierten die diesjährigen Business Partner ihre neuesten Dienstleistungen



und Tools anhand von Praxisbeispielen. Praxisnahe Workshops im Vorfeld und nach der Konferenz rundeten das Programm ab.

### TOOL PRESENTATION

In der Tool Challenge 2020 zum Thema „Requirementsmanagement – einfach und praktikabel“ traten in diesem Jahr vier Tools gegeneinander an. Die Aufgabe war, mit den Tools die Anforderungen laut CPRE-FL zu unterstützen. Die Projekte wurden durch Mitarbeiter des Tool Evaluation Center der Software Quality Lab vorgestellt. Von den Konferenzteilnehmern wurde das Tool „Jira + Apps“ zum Sieger gekürt.

### TEILNEHMER-ZUSAMMENSETZUNG

Die Zusammensetzung der Teilnehmer war eine gute Mischung aus Wirtschaft, Industrie, Anbietern und Anwendern aus dem universitären Bereich. Das

breite Vortragsspektrum sprach viele Zielgruppen wie Entwickler, Tester, Software-Architekten aus dem operativen Bereich, aber auch Manager wie Geschäftsführer, Entwicklungsleiter, Produkt-, Projekt- und Testmanager an. Der Ausstellerbereich mit 22 Firmen bot allen einen geeigneten Rahmen für Ideen- und Informationsaustausch sowie Networking.

### SOFTWARE-QUALITY DAYS 2021

Der nächste Termin steht bereits fest: 2021 werden die Software Quality Days vom 19. bis 22. Januar unter dem Motto „What’s The Next Big Thing in Software Engineering and Quality?“ stattfinden. Zahlreiche Veranstaltungspartner und Sponsoren haben Ihre Mitwirkung für das nächste Jahr bereits jetzt zugesagt. ■

[www.software-quality-days.com](http://www.software-quality-days.com)

# JEDER HAT EIN PROBLEM, UND JEDER KENNT DIE LÖSUNG

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

In unserer technologiegetriebenen Welt wird das Geschäft stark von innovativen, disruptiven Unternehmen beeinflusst. Viele Faktoren spielen hierbei eine Rolle: die sich verändernde technologische Landschaft, eine sich ändernde Geschäftsdynamik oder ein zunehmender intensiver Produktwettbewerb. Insbesondere auf der Technologieseite ist der Wettbewerb, bei neuen Technologien stets die Nase vorne zu haben, mit ein Grund, warum sich Business Modelle so schnell ändern.

### DER KI-MARKT WÄCHST

Die Produkt-Transformation der letzten Zeit zeigt, dass der Einsatz von Produkten mit Künstlicher Intelligenz der neue Wettkampf unter den Unternehmen wird. Technologien wie in der Datenanalyse, wie IoT und Künstliche Intelligenz verbessern nicht nur das Produktangebot von Unternehmen,

sondern verändern auch die Art und Weise, wie Produkte entwickelt und getestet werden. Nach Angaben eines bekannten Marktforschungsunternehmens wird der weltweite KI-Markt bis 2022 voraussichtlich auf etwa 4 Billionen Dollar anwachsen. Da immer mehr Produkte mit KI entwickelt werden, ist es wichtig, dass sie gründlich getestet werden. Aber bevor wir uns eingehender mit dem Testen von KI-Modellen befassen, werfen wir einen Blick auf ein KI-basiertes System und was das Testen eines solchen so herausfordernd macht.

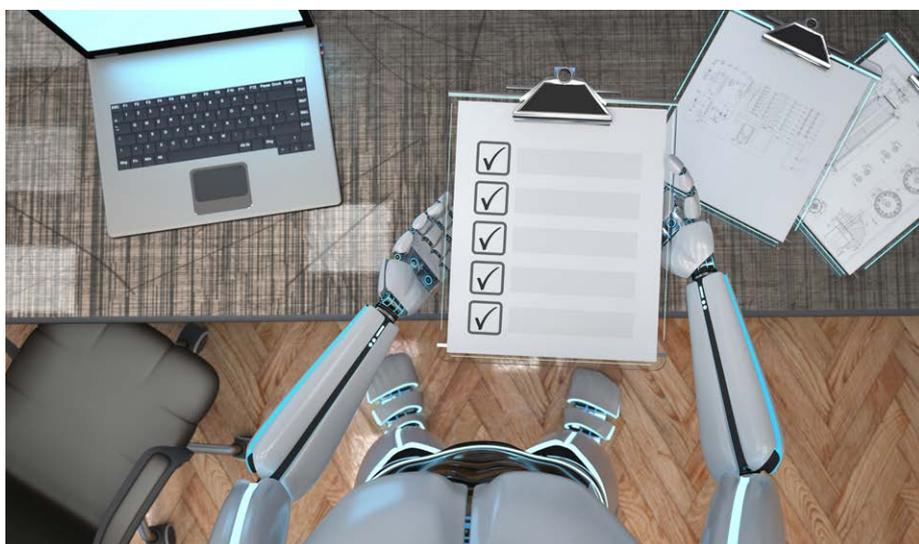
Traditionelle Anwendungen sind von einer deterministischen Logik getrieben. D.h. für einen bestimmten Input gibt es einen bestimmten Output und somit ist es möglich, den Output für einen gegebenen Input vorherzusagen. Die KI-basierten Modelle sind probabilistisch, d.h. für einen bestimmten

Input gibt es eine Unvorhersehbarkeit des Outputs. Der Output eines KI-basierten Modells hängt davon ab, wie das Modell trainiert wurde. Was das Testen der KI sehr kompliziert macht, ist die Tatsache, dass IT-Experten im Allgemeinen wissen, wie man ein KI-Modell aufbaut und trainiert, aber nicht wissen, wie man den Output vorhersagen kann.

### DAS TESTEN VON KI

**Die Herausforderungen für das Testen umfassen folgende Punkte:**

- ▶ Die Prüfung der Voreingenommenheit des KI-Modells.
- ▶ Die Auswahl der richtigen Testdaten, um sicherzustellen, dass das KI-Modell korrekt trainiert wird. Da das KI-Modell über mehrere dynamische und statische Datenquellen trainiert wird, kann es mehrere Probleme im Zusammenhang mit der Qualität der Eingabedaten geben. Die Daten könnten beim Training falsch, verzerrt oder unvollständig sein.
- ▶ Das KI-Modell sollte nicht zu Verhaltensweisen verleitet werden, die sich nachteilig auf uns auswirken. Beispielsweise sollte das KI-Modell keine geschäftskritischen Informationen preisgeben.
- ▶ Häufig reichen die Trainingsdaten nicht aus und daher reagiert das KI-Modell nicht angemessen auf einzigartige Szenarien, auf die es beim Testen ankommt.
- ▶ Da die IT-Experten im Allgemeinen nicht wissen, wie das KI-Modell den Output vorhersagt, ist es sehr schwierig, einen Fehler auf isolierte Weise zu beheben.



Das Testen eines KI-basierten Modells ist eine ziemliche Herausforderung. Aber eigentlich muss man nur beachten, dass die Daten der Schlüssel zum Trainieren und Testen des Modells sind. Die Tester müssen sicherstellen, dass die Daten, die zum Trainieren des Modells verwendet werden, nicht mit den Daten übereinstimmen, die zum Testen des Modells verwendet werden. Die Trainingsdaten dienen dem Modell zum Lernen eines Musters. Die Testdaten sollten jedoch einen gewissen Grad an Variabilität aufweisen, um sicherzustellen, dass das Modell das Muster gelernt hat. Gleiche Sätze von Trainings- und Testdaten führen zwar zu perfekten Vorhersagen beim Testen, können aber auch zu zufälligen Vorhersagen in der Produktion führen.

## WICHTIGE ÜBERLEGUNGEN BEIM TESTEN VON KI

**Die oben genannten Herausforderungen können durch einen sorgfältigen Entwurf eines Testansatzes unter Berücksichtigung der folgenden Schlüsselüberlegungen bewältigt werden:**

- ▶ Bevor Sie den Test durchführen, sollten Sie den Kernalgorithmus des KI-Modells und seine Grundlage für die Erstellung einer Vorhersage verstehen. Verstehen Sie die Merkmale, die sich auf das KI-Modell und die Geschäftsregeln desselben auswirken.
- ▶ Entwerfen Sie Testszenarien, um menschliche Voreingenommenheiten zu beseitigen. Voreingenommenheit kann für die Anwendung sehr schädlich sein. Dies ist möglich, indem ein separater Satz von Testdaten ausgewählt wird, der nicht zum Training des Modells verwendet wurde.
- ▶ Denken Sie an die wichtigen Testszenarien, bei denen Sie nicht wollen, dass die KI versagt, und konstruieren Sie Tests für diese.
- ▶ Untersuchen Sie die Ergebnisse sorgfältig, insbesondere jene, bei denen das Modell derzeit falsch antwortet. Gibt es Muster oder Gemeinsamkeiten in den Ergebnissen? Diese Eingaben werden Ihnen helfen, die für die Tests verwendeten Testdaten weiter zu verfeinern und weitere Probleme zu erkennen.

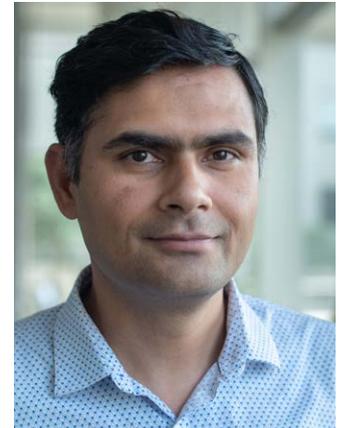
- ▶ Machen Sie Sicherheitstests zu einem integralen Bestandteil der KI-Modellprüfung. Unsachgemäßes Testen kann dazu führen, dass das KI-Modell (wie z.B. Chatbots) manipuliert wird, um vertrauliche Geschäftsinformationen preiszugeben.

**Zusätzlich berücksichtigt der Testansatz von KI-Testing die folgenden sechs Testtypen:**

1. Metamorphic Testing: Hierbei wird eine Beziehung zwischen Ein- und Ausgängen hergestellt, mit deren Hilfe überprüft werden kann, ob der Ausgang akzeptabel ist oder nicht. Die Software wird auf diese Beziehungen geprüft, die als metamorph bezeichnet werden.
2. Adversarial Testing: Widersprüchliche Szenarien führen dazu, dass ein Modell Fehler macht. Sie können wie eine optische Täuschung für die Maschinen sein. Bei diesem Test werden viele kontradiktorische Beispiele erstellt, die explizit das Modell trainieren, damit es sich nicht von den einzelnen Szenarien täuschen lässt.
3. Cross Validation Testing: Solche basieren auf dem Prinzip, dass der Testdatensatz und der Trainingsdatensatz unterschiedlich sein sollten.
4. Hypothesis Testing: Beim Testen von Hypothesen gehen wir von einem Strohmännchen aus (ein Scheinargument, das so aufgestellt wurde, dass es widerlegt werden kann) und führen Tests durch, um zu versuchen, das Gegenteil zu beweisen.
5. Evolution Testing: Prüfung, ob das Modell mit der Zeit weiterentwickelt wird.
6. Sensitivity Testing: Diese bewerten, wie „empfindlich“ das Modell auf Schwankungen der Parameter und Daten, auf denen es aufgebaut ist, reagiert.

## FAZIT

Damit Unternehmen auch in Zukunft erfolgreich sind, müssen sie weiterhin innovative und fortschrittliche Testmethoden entwickeln. Diese sollten nicht nur die traditionellen Anwendungsabläufe testen, sondern auch die intelligenten Algorithmen, die Systeme steuern. Sonst werden die Unternehmen von den disruptiven Technologien überrannt. ■



**Khimanand Upreti** hat mehr als 15 Jahre Erfahrung in Software Testing und einen Universitätsabschluss in Computer Science. Seit 2011 ist Khimanand Upreti für das Softwarehaus Nagarro tätig und leitet aus Indien heraus gemeinsam mit seinem österreichischen Kollegen Hannes Färberböck die globale Business Unit „Accelerated Quality and Test Engineering“, kurz: AQT. Seine Leidenschaft gilt hierbei den neuen Digitalisierungsthemen, wie z.B. Testen von Künstlicher Intelligenz oder die Qualitätssicherung von Chatbots.

# KI AUF DEM VORMARSCH

## WER TRÄGT DIE VERANTWORTUNG FÜR VON KI GETROFFENE ENTSCHEIDUNGEN?

*Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen gewinnen in unserem privaten und beruflichen Alltag immer mehr an Bedeutung. Ihr Einsatz kann Schwächen der Menschen überbrücken, insbesondere bei der Auswertung von großen Datenmengen. Auf der Grundlage der Daten können wiederum Entscheidungen getroffen werden – auch direkt von den „intelligenten Systemen“. Aber wer trägt für diese Entscheidungen die Verantwortung?*

*Mit Fragen wie dieser beschäftigt sich die interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Verantwortung: Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz“ der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Dr. Isabella Hermann ist die wissenschaftliche Koordinatorin der Arbeitsgruppe. Das SQ-Magazin hat mit ihr über die Themen (künstliche) Intelligenz, Entscheidungen und Verantwortung gesprochen:*

**Frau Dr. Hermann, wie würden Sie Intelligenz definieren? Hilft Intelligenz uns überhaupt bei Entscheidungen? So manche Studien deuten an, dass kluge Menschen nicht unbedingt besser entscheiden!**

Die Definition von Intelligenz ist umstritten und der erste Stolperstein, wenn man Künstliche Intelligenz zu definieren versucht. Dabei sind zwei Dinge zu beachten: Zum einen, dass es bei Künstlicher Intelligenz nicht darum geht, die Fähigkeit „kluger“ oder „weniger kluger“ Menschen nachzuahmen, sondern die menschliche Fähigkeit an sich, komplexe Probleme zu lösen. Daran schließt sich

auch der zweite Punkt an, nämlich dass der Begriff „Künstliche Intelligenz“ nicht in langen interdisziplinären Diskussionen als der bestmögliche herauskam. Vielmehr wurde er vor fast 65 Jahren geprägt, als die vier Technik-Pioniere John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester und Claude Shannon zu einem Sommer-Workshop unter dem Titel „Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“ einluden. Sie beschreiben „Artificial Intelligence“ in dem Projektantrag als eine Maschine, die sich auf eine Weise verhält „that would be called intelligent if a human were so behaving“. Das heißt also, dass sich eine Maschine so „verhält“ als ob – es handelt sich schlichtweg um einen catchy Kunstbegriff. Künstliche Intelligenz ist nichts mehr als die nächste Stufe der Datenverarbeitung, bei der Muster in großen Datenmengen erkannt werden. Dass der Begriff gerade so einen Hype erfährt, liegt an der gesteigerten Rechenleistung der Computer, den Fortschritten in der Informatikforschung der letzten zehn Jahre und den durch die Digitalisierung vorliegenden großen digitalen Datenmengen, mit denen die Maschinen trainiert werden und darin Muster erkennen können.

**Warum brauchen wir künstliche Intelligenz? Trauen wir unserer eigenen nicht mehr? Soll uns KI beim Denken helfen oder für uns denken?**

Wie oben beschrieben, war Künstliche Intelligenz nicht auf einmal da. Der Wunsch, komplexe Probleme mit Computern zu lösen, ist so alt – wenn

nicht sogar älter – wie der Computer selbst. Der Soziologe Armin Nassehi zeigt in seinem neuen Buch „Muster“, wie unsere Gesellschaft schon „digital“ wurde, bevor es digitale Technologien gab: Nämlich einfach dadurch, dass immer mehr Daten über die Bevölkerung und das soziale Leben erfasst wurden. KI-basierte Technik ermöglicht jetzt die Auswertung der Daten, also Muster in den Daten zu sehen, die dem Menschen bisher verborgen blieben.

*Künstliche Intelligenz ist nichts mehr als die nächste Stufe der Datenverarbeitung, bei der Muster in großen Datenmengen erkannt werden.*

**Können wir es uns heute schon leisten, auf die Entscheidungen von Maschinen zu vertrauen? Wo sehen Sie hier die größten Chancen, wo die Gefahren?**

Maschinen stehen nicht für sich alleine, sie werden konzipiert und programmiert und mit Daten gefüttert. Wir dürfen nicht vergessen, dass hinter jeder Technik Menschen stehen, die sie nach ihren Weltbildern entwerfen. Eine Chance ist sicherlich, komplexe Prozesse zu optimieren und bestimmte Risiken einzuschätzen. Eine Gefahr ist, dass wir KI-Systeme



**Dr. Isabella Hermann** ist Politikwissenschaftlerin mit einem Schwerpunkt auf Internationale Beziehungen. Sie war zwei Jahre als Referentin bei einer politischen Stiftung in Berlin, bevor sie als Consultant in einer Berliner Politikberatung tätig war. Aktuell widmet sie sich auch beruflich ihrer Leidenschaft Science Fiction und steuert als wissenschaftliche Koordinatorin ein Forschungsprojekt zu künstlicher Intelligenz an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften.

[www.popular-political-science.org](http://www.popular-political-science.org)

immer nur mit vergangenen Daten trainieren. Wenn wir KI-basierte Technik also im sozialpolitischen Kontext anwenden, dann leben wir in der Empirie der Vergangenheit. Wenn wir die Zukunft gestalten wollen, können wir aber nicht nur vergangene Daten analysieren, denn dann wäre ja zum Beispiel die Unterdrückung der Frau eine historische Gegebenheit. Wir brauchen menschliche Konzepte und Ideen für die Zukunft, dann können uns KI-Systeme zum Beispiel sogar helfen, Ungerechtigkeiten zu erkennen – das klappt aber nur, wenn wir eine Idee der Zukunft haben, in der wir Ungerechtigkeiten vermeiden möchten.

**Glauben Sie, dass uns KI helfen wird, die Welt sicherer zu machen? Wird KI relevant sein bei Entscheidungen, die uns alle betreffen?**

KI ist hochrelevant bei Entscheidungen, die uns alle betreffen, weil „KI“ nicht für sich alleine steht, sondern als „technology of everything“, in allen Bereichen angewendet werden kann. KI kann wie jede Technik für Gutes oder Schlechtes eingesetzt werden – wie ein Messer, mit dem ich Brot schneiden, oder jemanden verletzen kann. Deswegen brauchen wir technische Standards und Regulie-

rung. Über die Gefahren des Einsatzes von KI wird oft in der automatischen Kriegsführung gesprochen. Unabhängig von den großen ethischen Diskussionen, ob man „autonome tödliche Waffensysteme“ einsetzen darf, beispielsweise weil es gegen die Würde des Menschen spricht, von einer Maschine getötet zu werden, ist eine große weitere Problematik die Geschwindigkeitssteigerung in der Kriegsführung – es wäre denkbar, dass durch zunehmende Automatisierung in Sekundenschnelle ganze Kriege entstehen, ohne dass Menschen die Lage beurteilt hätten. Ähnlich wie bei Flash Crashes an der Börse.

**Wer trägt die Verantwortung für von KI getroffene Entscheidungen? Müssen wir unser Verständnis von Verantwortung vielleicht in diesem Zusammenhang überdenken?**

Um diese Frage geht es genau in der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Verantwortung: Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz“ der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, die ich koordiniere. Finden wir uns damit ab, dass wir die Vorhersagen von KI-Systemen, die auf tiefen neuronalen Netzen beruhen, nicht mehr verstehen können?

Dürfen wir Systeme, deren Funktionsweise wir nicht mehr verstehen – man spricht hier von der sogenannten Black Box – überhaupt einsetzen? Und hier geht es nicht darum, dass ich als Verbraucher nicht genau weiß, wie mein Automotor funktioniert, sondern dass nicht einmal die Programmierer selbst sagen können, warum Maschinen bestimmte Resultate ausgeben. Dahinter verstecken sich dann auch viele Unternehmen, indem sie schlichtweg behaupten, dass die Systeme einfach zu komplex seien, obwohl das wiederum gar nicht stimmt. Als Verbraucher muss ich beispielsweise wissen, warum mir bei der Anfrage nach einem Kredit ein niedriger Score zugewiesen wird und ich deswegen keinen Kredit erhalte. Dagegen muss ich Einspruch erheben können – da gibt es am Verantwortungsbegriff nichts zu überdenken. An der Stelle wird gerade unter dem Begriff „Explainable AI“ auch stark geforscht. Zum Glück tut sich hier auch auf europäischer Ebene gerade vieles – Ende Februar soll auch ein erster Regulierungsentwurf der EU-Kommission für KI herauskommen.

**Vielen Dank, Frau Dr. Hermann. ■**



A4Q

AI and Software Testing

# Die neue Zertifizierung AI and Software Testing: Intelligenter Arbeiten

- ✓ KI kennen
- ✓ den Unterschied verstehen
- ✓ Unterstützt durch akkreditiertes Training



# TESTAUTOMATISIERUNG

## SCHNELL AM ZIEL ODER AM ENDE

„Heureka, endlich wissen wir was zu tun ist.“ So oder so ähnlich euphorisch hallt es früher oder später durch so ziemlich jede Softwarefirma. Ganz egal wie groß diese auch sein mag, irgendwann stellt irgendjemand fest, dass es doch eine grandiose Idee wäre, die Software komplett automatisch zu testen. Am besten auch noch sehr kundennah. Ein Rundumschlag in Sachen Qualitätssicherung steht an und neben den bereits vorhandenen Unittests sollen nun auch noch automatische Oberflächentests erstellt werden. Dies – so scheint es – ist so einfach und effektiv, dass jedem Entwickler und Tester vor Glück die Star Trek Figuren vom Schreibtisch purzeln. „Außenteam an Brücke: Wir beamten rüber! Unsere Arbeit hier ist erledigt.“

Solltet ihr zu den Testern und Entwicklern gehören, die jeden Tag auf eine ganze Reihe Oberflächen-Testläufe schauen, von denen ab und zu mal einer fehlschlägt und deren Fehlschläge sofort auf einen Fehler in der Software hindeutet, dann braucht ihr jetzt nicht weiterlesen. Ihr könnt euch in euer Testschlaraffenland zurückziehen und fußwippend im Takt zu einem Genesis Song im Internet surfen. Ihr seid angekommen. Glückwunsch.

### „NON OMNIBUS UNUM EST QUOD PLACET“ – ES GIBT NICHTS, WAS ALLEN GEFÄLLT

Alle anderen aber mal bitte kurz tief durchatmen und ganz genau hinhören: So einfach ist das leider alles nicht! Und dabei meine ich gar nicht die Validierung des richtigen Automatisierungswerkzeuges. Das geht in der Regel in ein paar Schritten, die sich meist so anhören:

1. „Ach wir nehmen einfach ein Capture and Reply Tool. Das geht schnell, ist leicht zu

bedienen und stabil. Da gibt es ja auch genug am Markt. Und günstig sind die auch. Ein Traum.“

2. „Capture and Reply läuft nicht so rund. Immer diese Ausfälle, wenn sich mal etwas an der Oberfläche ändert. Kein Wunder, dass die so günstig sind. Da muss es doch auch was Anderes geben.“
3. „Wir haben doch eine Weboberfläche, wir nehmen Selenium oder ein anderes Framework. Das ist super, damit packen wir den Stier bei den Hörnern.“
4. „Selenium etc. ist gar nicht so einfach. Nicht jeder Tester kann damit einfach losskripten. Wir bauen einfach eine eigene Testautomatisierung. Mit eigenen Keywords. Basierend auf den vorhandenen Frameworks. Auf so eine geniale Idee ist noch niemand gekommen.“

Wenn euch diese Sätze bekannt vorkommen, dann seid ihr keine Gefangenen in einem temporären Fragment, sondern mitten drin in der wunderbaren Welt der Oberflächen-Testauto-

matisierung. In dieser Welt wird viel selbst gebaut und jeder kocht sein eigenes kleines Süppchen, das leider am Ende runtergewürgt werden muss.

### „NIL ADMIRARI“ – SICH ÜBER NICHTS WUNDERN

Ein Kernproblem jeder Oberflächen-Testautomatisierung, welches die Suppe nämlich gehörig versalzt, ist in ganz vielen Fällen die Testumgebung. Viele Testläufe werden gerne nachts auf virtuellen Maschinen (VM) ausgeführt. Da stören sie nicht den normalen Betrieb und verbrauchen keine Ressourcen, die man für das Tagesgeschäft benötigt.

Zwei gängige Setups bei der Erstellung von Testumgebungen für die automatischen Oberflächentests sehen wie in Abb. 1 aus:

Hier gibt es natürlich noch unzählige verschiedene Varianten, aber in den

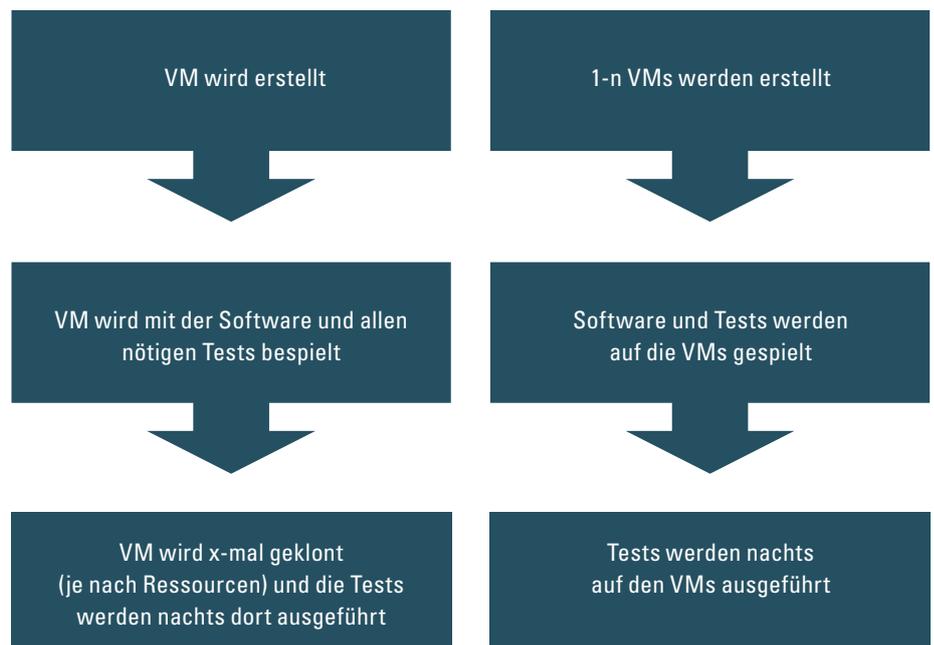


Abbildung 1: Zwei Setups bei der Erstellung von Testumgebungen



letzten Jahren bin ich diesen am meisten begegnet.

## „BIS REPETITA NON PLACENT“ – WIEDERHOLUNGEN GEFALLEN NICHT

Je mehr Testfälle man bekommt, desto schneller stellt man allerdings fest, dass Testumgebungen gerne dazu neigen, sich einfach ohne große Worte sporadisch zu verabschieden. Diese VMs fallen oft dadurch auf, dass viele Testfälle ROT oder gar keine Ergebnisse liefern. Je nach Testprozess-Setup. Bei genauerer Analyse stellt sich dann heraus, dass es ein Testumgebungsproblem in Form eines Absturzes einer oder mehrerer VMs gab. Das ist nicht nur ärgerlich, das kostet auch jede Menge Zeit und Geld. Und ein Satz, der im Test neben „gut gemacht“ nie fällt ist: „Lasst es ruhig angehen, Zeit und Geld haben wir im Überfluss.“

Je häufiger dieses Phänomen auftritt und die VMs gelegentlich abstürzen, umso unruhiger und unzufriedener werden die Tester, müssen sie doch viele Tests wiederholen und oft auch manuell nachprüfen.

## „UT DESINT VIRES TAMEN EST LAUDANDA VOLUNTAS“ – WENN AUCH DIE KRÄFTE FEHLEN, DER WILLE IST DENNOCH ZU LOBEN

Und nun kommt ein Meeting, das viele Tester und Entwickler kennen dürften: Das „Was machen wir dagegen Meeting“. Ein Meeting, in dem beschlossen wird, dass alle Gründe für einen sporadischen VM-Absturz gesammelt werden sollen:

- ▶ An welcher Stelle treten die Abstürze meistens auf?
- ▶ Welche Prozesse sind beteiligt?
- ▶ Welche Keywords?
- ▶ Welche Teile der Software sind am meisten betroffen?
- ▶ Zu welcher Uhrzeit?
- ▶ Etc.

Eine wunderschöne Excel-Tabelle wird mit Leben befüllt und ist eigent-

lich schon tot bevor sie gespeichert wird. Einfach alles, was irgendwie mit den Abstürzen zu tun haben könnte, wird Treibjagdmäßig aus dem Gebüsch gelockt. Der Nutzen dieser Tabellen ist recht bescheiden. Es wird hin und wieder drauf geguckt, sie wird ab und an befüllt und ganz vielleicht werden auch mal ein bis zwei Probleme gelöst. Aber VM-Abstürze sind wie Herpes. Sie kommen ein Leben lang zurück.

Alle paar Wochen schreit irgendjemand laut auf, weil er glaubt, die Lösung aller Probleme gefunden zu haben. Es wurde irgendein Prozess in den tiefsten Tiefen des Kaninchenbaus gefunden, der wohl etwas mit den Abstürzen zu tun haben könnte. Meist wird dann einem Update-Prozess oder dem Virenschanner die Schuld gegeben. Aber die VM lässt sich nicht zwingen. Sie hat ihre eigenen Regeln. Könnte sie sprechen, würde sie bestimmt so etwas sagen wie: „Hältst du es für möglich, dass mein Vorsprung an Kraft und Geschwindigkeit tatsächlich etwas mit meinen Muskeln zu tun hat – in diesem Raum? Denkst du, das ist Luft, die du gerade atmest?“ (Morpheus, The Matrix)

Testfälle, die aufgrund von Umgebungsproblemen fehlschlagen, bekommen meist auch einen Hinweis in der Auswertung. In meiner Laufbahn sind mir da unzählige Farben und Zeichnungen untergekommen:

- ▶ TUP für Testumgebungsproblem mit der Farbe dunkelgrün in der Auswertungstabelle – passend zu jeder Jahreszeit.
- ▶ UF für Umgebungsfehler ohne Farbe in der Auswertungstabelle.
- ▶ VMF für VM-Fehler mit der Farbe lila in der Auswertungstabelle – wenn man es tragen kann, warum nicht.
- ▶ TW für Test wiederholen auch ohne Farbe in der Auswertungstabelle.

Gemein hatten sie auf jeden Fall alle eine Abkürzung, und das ist ja schon mal ein Anfang und zeigt, dass dieses Problem nicht nur vereinzelt auftritt.

## FORDEC

### FACTS

- ▶ VMs stürzen immer wieder bei den Testläufen ab

### OPTIONS

- ▶ VMs und Tests morgens neu starten und solange die Fehler suchen bis die VMs nicht mehr abstürzen.
- ▶ VMs und Tests neu starten, wenn sie abgestürzt sind

### RISKS

- ▶ Werden die VMs erst morgens neu gestartet, geht sehr viel Zeit verloren. Diese hätte man besser für die automatischen Tests nutzen können. Die Fehlersuche der Absturzursache ist sehr zeitaufwändig und oft nur mäßig erfolgreich (sie sollte allerdings nie ganz außer Acht gelassen werden).
- ▶ Startet man die VMs sofort nach jedem Absturz neu, hat man mehr VMs für die Tests zur Verfügung und morgens ein relevantes Ergebnis. Man muss allerdings ggf. einen neuen Prozess einführen. Dieser Aufwand wird sich aber nach mehreren Testläufen bereits lohnen.

### DECISION

- ▶ VMs neu starten, wenn sie abgestürzt sind. Regelmäßiger Blick auf die Ursachen der Abstürze. Eventuell findet man Dinge, die eine Verbesserung bringen und leicht zu beheben sind.

### EXECUTION

- ▶ Umstellung des Prozesses: VM sofort neu starten nach dem Absturz.

### CHECK

- ▶ Zeitvergleich der Testläufe inklusive Auswertung vor und nach dem Prozess.

## „FACTA, NON VERBA“ – TATEN, NICHT WORTE

Gibt es eine Lösung für diese abstürzenden VMs? Meiner Meinung nach nicht. Aber so einfach kann man es nicht sagen, denn wenn man es mal aus einer anderen Perspektive betrachtet, sind vielleicht gar nicht die vereinzelt abstürzenden VMs das große Problem, sondern der Prozess, wie man damit umgeht.

Viel Zeit geht bei der Testauswertung einfach verloren, weil die nicht ausgeführten oder fehlgeschlagenen Tests noch mal gestartet werden müssen. Meist passiert dies am nächsten Morgen, wenn erkannt wurde, welche Tests eigentlich fehlen. Der Tester begutachtet die Testfallergebnisse und stellt fest, dass von den 4.000 Tests ca. 200 nicht gelaufen sind. Bei der Analyse stellt sich heraus, dass es an einer

oder mehreren abgestürzten VMs lag. Anschließend werden diese nicht gelaufenen Tests neu gestartet und man hat ein paar Stunden später ein zweites Ergebnis. Meistens sind diese Testfälle dann problemlos durchgelaufen.

Mit einer wachsenden Anzahl von Testfällen steigt auch die Anzahl der VM-Ausfälle. Aus meiner bisherigen Erfahrung fangen die Probleme ab dem 500. bis 800. Testfall an. Ab da treten die ersten Ausfälle auf. Sicherlich besteht auch ein enger Zusammenhang zwischen der Laufzeit der Testläufe und den Abstürzen.

Zurück zu der verschwendeten Zeit: Ein paar Änderungen am Testprozess und an der Automatisierung können erheblich dazu beitragen, dass die ungenutzte Testzeit in der Nacht, nachdem sich eine oder mehrere VMs mal wieder verabschiedet haben, nicht verschwendet wird.

## „NON MULTA, SED MULTUM“ – NICHT VIELERLEI TREIBEN, SONDERN EINE SACHE INTENSIV UND GENAU

In der Luftfahrt gibt es die sogenannte FORDEC-Methode, die einem die strukturierte Entscheidungsfindung einfacher macht. FORDEC steht hierbei für: Facts, Options, Risks, Decision, Execution, Check. Ob dieses Mittel nun die beste und eleganteste aller Lösungen ist, sei mal dahingestellt. Allerdings hilft es dabei, eine Entscheidung zu treffen und pragmatische schnelle Entscheidungen sind leider eine Seltenheit in der Software-Entwicklung. Mehrere Meetings mit möglichst vielen Teilnehmern scheinen begehrt, aber nicht unbedingt zielführender zu sein.

In unserem speziellen Fall wäre dies eine angemessene schnelle FORDEC-Analyse (S. 38) zu der Problemstellung. ►

## Berufsbegleitend weiterbilden



WEITERBILDUNG LOHNT SICH!

Akkreditiert durch  
**ACQUIN**

### Masterstudiengang

- Software Engineering & IT

### Zertifikatslehrgänge

- Software Engineering
- Usability Engineering
- Security Engineering

### Seminare

- Erfolgreich mit Künstlicher Intelligenz
- User Experience testen
- Usability Engineering – Workshop
- UX Reifegrad – Wie weit ist Ihr Unternehmen?

Informieren Sie sich jetzt:

Tel.: 0911 5880-2813  
ops-it@th-nuernberg.de

[www.ops-nuernberg.de](http://www.ops-nuernberg.de)



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
OHM PROFESSIONAL SCHOOL



Seit 2004 ist **Frank Scheller** im Bereich des Softwaretests tätig und hat an nationalen und internationalen Projekten mitgearbeitet. Vom Testmanager bis zum Softwaretester hat er in allen Bereichen des Tests mitgearbeitet. Hauptsächlich war er bisher in der Finanzbranche und der Automobilindustrie (Embedded Software) beschäftigt. Dort sammelte er umfangreiche Erfahrungen im Bereich der Testautomatisierung, des Aufbaus von Testumgebungen und Testprozess-Verbesserung. In Zukunft wird er im Bereich Connected Appliances tätig sein. In seiner Freizeit entwickelt er Apps.

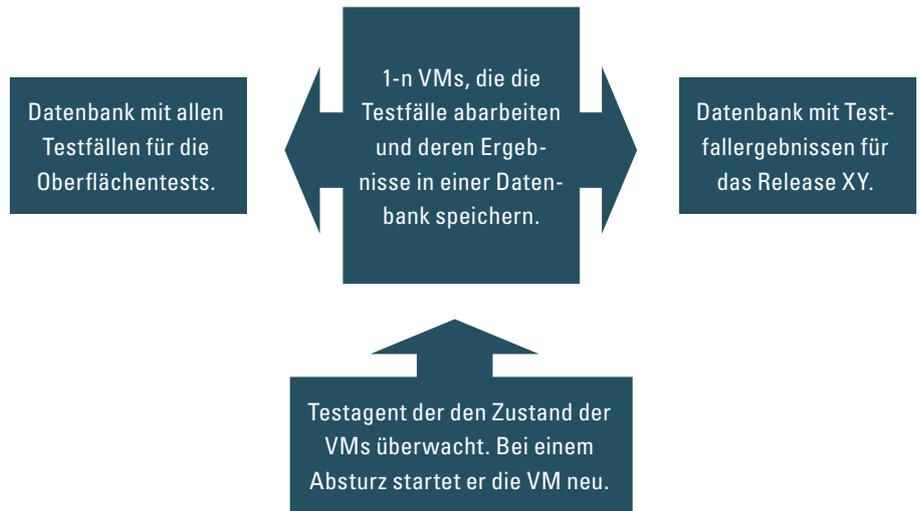


Abbildung 2: Prozess-Modell für das Testen in Testumgebungen

## „QUIDQUID PRAECIPIES, ESTO BREVIS“ – WAS AUCH IMMER DU LEHREN WIRST, FASSE DICH KURZ

Ein recht solider Prozess könnte so aussehen, wie in Abb. 2 dargestellt. Dazu einige Erläuterungen:

### Testfall Datenbank

Es existiert eine Datenbank (DB) in der alle automatischen Oberflächentests enthalten sind. Als Beispiel ein einfacher DB Eintrag, bezogen auf den automatischen Oberflächentest eines Bankautomaten. Das Feld Priorität ist zu einem späteren Zeitpunkt interessant, wenn es mal darum geht, dass aus Zeitmangel

ren diese aus und speichern das Ergebnis in die Datenbank der Testfallergebnisse. Hierfür ist unter Umständen ein kleines Tool nötig, das je nach Umgebung passend implementiert werden muss. Da es unzählige Testautomatisierungsumgebungen gibt, will ich es gar nicht konkretisieren.

### Testagent

Dies ist das zentrale kleine Werkzeug für diesen Testprozess. Er überwacht den Zustand der VMs. Ob er sie nun regelmäßig „anpingt“ oder auf ein anderes Signal wartet, welches eventuell ein Agent auf der VM sendet, ist egal. Hauptsache, es gibt einen Testagenten, der mitbekommt, wenn eine VM nicht

Testfallname	Bereich	Verantwortlicher	Priorität
BetragAenderung	AuszahlungOberflaeche	Max Mustermann	1
ScheinartWaehlen	AuszahlungOberflaeche	Mia Mustermann	2
Abbrechen	GUIAllgemein	Max Mustermann	1

eventuell nicht alle Testfälle ausgeführt werden können. Reflexartig rufen die meisten Testbeteiligten dann nach einer Priorisierung. Und wenn man diese dann wie Copperfield aus dem Hut zaubern kann, liegen einem die IT-Herzen zu Füßen.

### Virtuelle Maschinen

Die VMs führen die Tests selbstständig durch. Sie prüfen auf der Datenbank, welche Testfälle noch ausstehen, füh-

mehr ansprechbar und abgestürzt ist. Ist dies der Fall, startet der Agent die VM neu, so dass sie im Pool weiterhin ihre Testaktivität aufnehmen kann. Der Zustand, dass man erst weiß, ob die VM noch läuft, wenn man die Testergebnisse bekommt, ist somit vorbei. Schrödingers Katze würde nun einen Luftsprung machen.

### Testfallergebnis Datenbank

In diese Datenbank schreibt das Test-

ausführungswerkzeug der VM nach jedem Test das Ergebnis des Testfalls. Dies hat den Vorteil, dass man auch bei einem Absturz immer die Ergebnisse zentral vorliegen hat. Ein Abgleich aus der Ergebnistabelle und Testfallbestandstabelle lässt darauf schließen, welche Testfälle noch durchgeführt werden müssen. Jeder, der ein wenig Ahnung von Datenbanken hat, baut da schnell etwas Passendes zusammen.

## „SIC PARVIS MAGNA“ – GROSSES AUS KLEINEN URSPRÜNGEN

Um diesen Prozess zu realisieren, gibt es natürlich ein paar Voraussetzungen, die erfüllt werden müssen. Eine der wichtigsten ist die Unabhängigkeit der Testfälle. Jeder Testfall sollte für sich allein lauffähig sein, ohne das Ergebnis des vorigen zu benötigen. Bei bestehenden Tests ist dies leider oft nicht der Fall. Gerade bei einer am Anfang stiefmütterlich behandelten Testbasis. „Hauptsache, wir haben Tests“, ist da oft die Devise. Dies rächt sich allerdings mit steigender Testfallanzahl. Mein Rat ist da: Augen zu und durch. Testfälle umschreiben, anpassen und in dem Atemzug – wenn noch nicht vorhanden – auch in eine passende Datenbank aufnehmen. Die braucht man später sowieso noch. Jetzt wird ein Testagent implementiert, der den Zustand der VMs prüft und ggf. neu startet. Der Aufwand ist normalerweise recht gering.

Etwas mehr Aufwand ist es allerdings, die bestehende Infrastruktur dahingehend umzubauen, dass die Testfälle einzeln ausgeführt und die Ergebnisse SOFORT nach jeder Testdurchführung in eine Datenbank gespeichert werden. Da jede Firma ein anderes Tooling verwendet, habe ich dafür keine Universalösung, aber auch dies ist mit ein paar Entwicklungsstunden erledigt. Das richtet sich natürlich nur an die Abteilungen, die ihre Automatisierung mit der heißen Nadel, ohne Rücksicht auf Verluste, selbst gestrickt haben. Ich habe die vier Schritte der Werkzeugfindung ja weiter oben schon er-

wähnt. Die Glücklichen, die bestehende Werkzeuge verwenden, müssen sich um das Thema eigentlich keine Sorgen machen. Sie können wieder mit den Füßen zu einem Genesis Song wackeln.

## „FINIS CORONAT OPUS“ – DAS ENDE KRÖNT DAS WERK

Das ist nun alles sehr vereinfacht dargestellt und muss den Gegebenheiten jeder Firma neu angepasst werden, es gibt aber eine Idee eines möglichen robusteren Oberflächentestprozesses. Es bietet auch die Möglichkeit verschiedenster Erweiterungen. So können einzelne Testzeiten mit in die Ergebnisdatenbank gespeichert werden, um eventuell Hinweise auf eine Verlangsamung der Software zu bekommen. Auch eine automatische Priorisierung je nach Fehlerfindungsquote ist denkbar.

Sich erstmal mit dem Gedanken abzufinden, dass VMs abstürzen, mag einem im ersten Augenblick die Tränen in die Augen treiben, aber eigentlich ist es gar nicht so schlimm. Und ich sage auch nicht, dass man sich nicht hin und wieder mit den VM-Problemen beschäftigen sollte. Eventuell gibt es ja Absturzursachen, die man leicht beheben kann, aber im Sinne der schnellen Testauswertung und Analyse ist der beschriebene Prozess immerhin ein Anfang.

Abschließend rate ich aber jeder Oberflächentestabteilung, die ähnliche Probleme hat, folgendes: Anstatt unzählige Stunden in die Analyse des Problems der abstürzenden VMs zu investieren – passt den Prozess soweit an, dass dieses Problem händelbar wird. Oft ist die Testinfrastruktur schon vorhanden und allein der Wille zum Umdenken fehlt. Wenn ich dem einen oder anderen dahingehend also einen neuen Denkanstoß liefern konnte, hat es mich gefreut. ■

## Fit für die ISTQB® Certified Tester-Zertifizierung



A. Spillner · T. Linz

### Basiswissen Softwaretest

Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester – Foundation Level nach ISTQB®-Standard

6. Auflage  
2019, 378 Seiten  
komplett in Farbe  
€ 39,90 (D)  
ISBN 978-3-86490-583-4



T. Linz

### Testen in Scrum-Projekten

Leitfaden für Softwarequalität in der agilen Welt

Aus- und Weiterbildung zum ISTQB® Certified Agile Tester – Foundation Extension

2. Auflage  
2017, 270 Seiten  
€ 34,90 (D)  
ISBN 978-3-86490-414-1



F. Simon · J. Grossmann ·  
C. A. Graf · J. Mottok ·  
M. A. Schneider

### Basiswissen Sicherheitstests

Aus- und Weiterbildung zum ISTQB® Advanced Level Specialist – Certified Security Tester

2019, 414 Seiten  
€ 39,90 (D)  
ISBN 978-3-86490-618-3



M. Baumgartner · S. Gwihs ·  
R. Seidl · T. Steiner ·  
M.-F. Wendland

### Basiswissen Testautomatisierung

Aus- und Weiterbildung zum ISTQB® Advanced Level Specialist – Certified Test Automation Engineer

3. Auflage  
2020, ca. 292 Seiten  
ca. € 34,90 (D)  
ISBN 978-3-86490-675-6



R. Bongard · K. Dussa-Zieger ·  
R. Reißing · A. Schulz

### Basiswissen Automotive Softwaretest

Aus- und Weiterbildung zum ISTQB® Foundation Level Specialist – Certified Automotive Software Tester

2020, ca. 250 Seiten  
ca. € 34,90 (D)  
ISBN 978-3-86490-580-3



dpunkt.verlag

www.dpunkt.de

bestellung@dpunkt.de

plus<sup>+</sup>  
Buch + E-Book:  
www.dpunkt.plus

				6	5			
	4	9						
						7	2	3
3		6	1					
						1	5	9
			7	4				
9						2	1	
5	3						4	
	6		4	1	8			

## Sudoku

Die Lösung des letzten Sudokus lautete:  
OPEN SOURCE CODE

Die Gewinner der Ausgabe Nr. 53 sind:

**Jan Schlichting**, Hamburg  
**Ingo Röpke-Liebel**, Hamburg  
**Michael Gottinger**, Weichs  
**Sandra Böhme**, Ortrand  
**Anna Frey**, Darmstadt

Buchstaben:

1=N, 2=G, 3=E, 4=M,  
5=S, 6=L, 7=I, 8=Y, 9=T

LÖSUNGSWORT



Bayerns größte Anwender-Kongressmesse  
zum Thema Digitalisierung für den Mittelstand

**DIGITAL™**  
FUTUREcongress

» 6 Bühnen

» 150 Aussteller

» Top Keynotes

» Workshops

» 60 Speaker

Messe München - 28. Mai

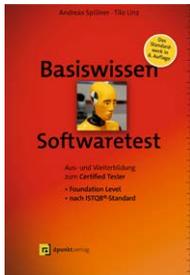
**2020**

**25 %**  
auf Tagestickets!  
Code:  
**SQDFCM**

25% Rabatt für unsere Leser! » » »  
Code: **SQDFCM**



## Basiswissen Softwaretest – Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester – Foundation Level nach ISTQB®-Standard



Professionelles Prüfen und Testen von Software ist eine unabdingbare und sehr wichtige Aufgabe zur Qualitätssicherung bei der Entwicklung und Wartung von Software. Eine solche wichtige Aufgabe erfordert Fachwissen, erworben durch eine fundierte Ausbildung. Dieses Buch umfasst den erforderlichen Stoff zum Ablegen der Prüfung „Certified Tester (Founda-

tion Level)“ nach ISTQB®-Standard. Es vermittelt das nötige Grundlagenwissen und verwendet dabei ein durchgängiges Beispiel. Das Buch eignet sich damit nicht nur bestens für die Prüfungsvorbereitung nach dem ISTQB®-Lehrplan Version 2018, sondern dient gleichzeitig als kompaktes Basiswerk zu diesen Themen.

**DIESER BUCH-PREIS WIRD  
GESPONSERT VOM DPUNKT.VERLAG.**

## The Future of Software Quality Assurance



Dieses Buch, das anlässlich des 15-jährigen Bestehens des International Software Quality Institute (ISQI) veröffentlicht wurde, hebt das Profil von Software-Testern und deren Beruf hervor. Beiträge von angesehenen Experten für Softwaretests stellen den Stand der Technik sowie zukünftige Herausforderungen und Trends heraus. Darüber hinaus werden aktuelle und aufkommende Technologien wie Testautomatisierung, DevOps und Methoden der künstlichen Intelligenz für Softwaretests behandelt. Die hier gesammelten Beiträge zeigen deutlich, wie vielfältig die Qualitätssicherung von Software in verschiedenen Bereichen sein kann und welche Rolle Qualität in Projekten spielt. Das Buch ist sowohl für professionelle Softwaretester als auch für Manager von Interesse, die im Softwaretest oder in der Software-Qualitätssicherung tätig sind.

Dieses Buch, das anlässlich des 15-jährigen Bestehens des International Software Quality Institute (ISQI) veröffentlicht wurde, hebt das Profil von Software-Testern und deren Beruf hervor. Beiträge von angesehenen Experten für Softwaretests stellen den Stand der Technik sowie zukünftige Herausforderungen und Trends heraus. Darüber hinaus werden aktuelle und aufkommende Technologien wie Testautomatisierung, DevOps und Methoden der künstlichen Intelligenz für Softwaretests behandelt. Die hier gesammelten Beiträge zeigen deutlich, wie vielfältig die Qualitätssicherung von Software in verschiedenen Bereichen sein kann und welche Rolle Qualität in Projekten spielt. Das Buch ist sowohl für professionelle Softwaretester als auch für Manager von Interesse, die im Softwaretest oder in der Software-Qualitätssicherung tätig sind.

**DIESER BUCH-PREIS WIRD  
GESPONSERT VON DER ISQI GMBH.**

**Senden Sie bis zum 1. Mai 2020 das Lösungswort des Gewinnspiels an [info@asqf.de](mailto:info@asqf.de) und gewinnen Sie entweder eine Ausgabe von „Basiswissen Softwaretest“ oder von „The Future of Software Quality Assurance“. Wir verlosen jeweils 5 Exemplare der beiden Bücher.\***

\*Der Rechtsweg ist wie immer ausgeschlossen. Die Mitarbeiter der ISQI GmbH und des ASQF e.V., sowie sämtliche am Gewinnspiel beteiligten Personen sind von der Teilnahme ausgeschlossen. Teilnehmer erklären sich mit der Veröffentlichung ihres Namens in der Folgeausgabe einverstanden.

HERAUSGEBER

ASQF e.V.

Friedrich-Engels-Str. 24, 14473 Potsdam

TEL +49 331 231810-29

FAX +49 331 231810-10

info@asqf.de, www.asqf.de

REDAKTION

V.i.S.d.P.:

Stephan Goericke (Hauptgeschäftsführer)

Chefredaktion: Anja Schreinert

Redaktionsteam:

Gerhard Wistuba

Friedrich-Engels-Str. 24, 14473 Potsdam

TEL +49 331 231810-18

FAX +49 331 231810-10

redaktion@sq-magazin.de,

www.sq-magazin.de

SATZ/LAYOUT

Frenkelson Werbeagentur, Potsdam

www.frenkelson.de

FOTOS: ASQF e.V. und iSQI GmbH

Editorial-Bild: Karoline Wolf

Titelseite: © VAlex- shutterstock

Alle Portraits und Grafiken mit freundlicher Genehmigung der Autoren.

DRUCK: PRINTEC OFFSET, Kassel

DRUCKAUFLAGE: 4.000 Stück

INTERNETAUSGABE: www.sq-magazin.de

MEDIADATEN

Gern senden wir Ihnen unsere Mediadaten zu.

Richten Sie Ihre Anfrage an

werben@sq-magazin.de

Namentlich gekennzeichnete Beiträge müssen nicht mit der Meinung der Redaktion übereinstimmen. Die Redaktion behält sich das Recht auf sinngerechte Kürzung und Bearbeitung eingereicherter Manuskripte vor. Wir machen darauf aufmerksam, dass Daten nicht an Dritte weitergegeben und ausschließlich zur internen Auswertung herangezogen werden können.

In den Texten sind stets Personen männlichen und weiblichen Geschlechts gleichermaßen gemeint; aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird im SQ-Magazin nur die männliche Form verwendet.

# SQ MAGAZIN

# No 55

erscheint im Juni 2020

SQ No 55

Thema: Projekte neu denken

Anzeigenschluss: 01.05.2020

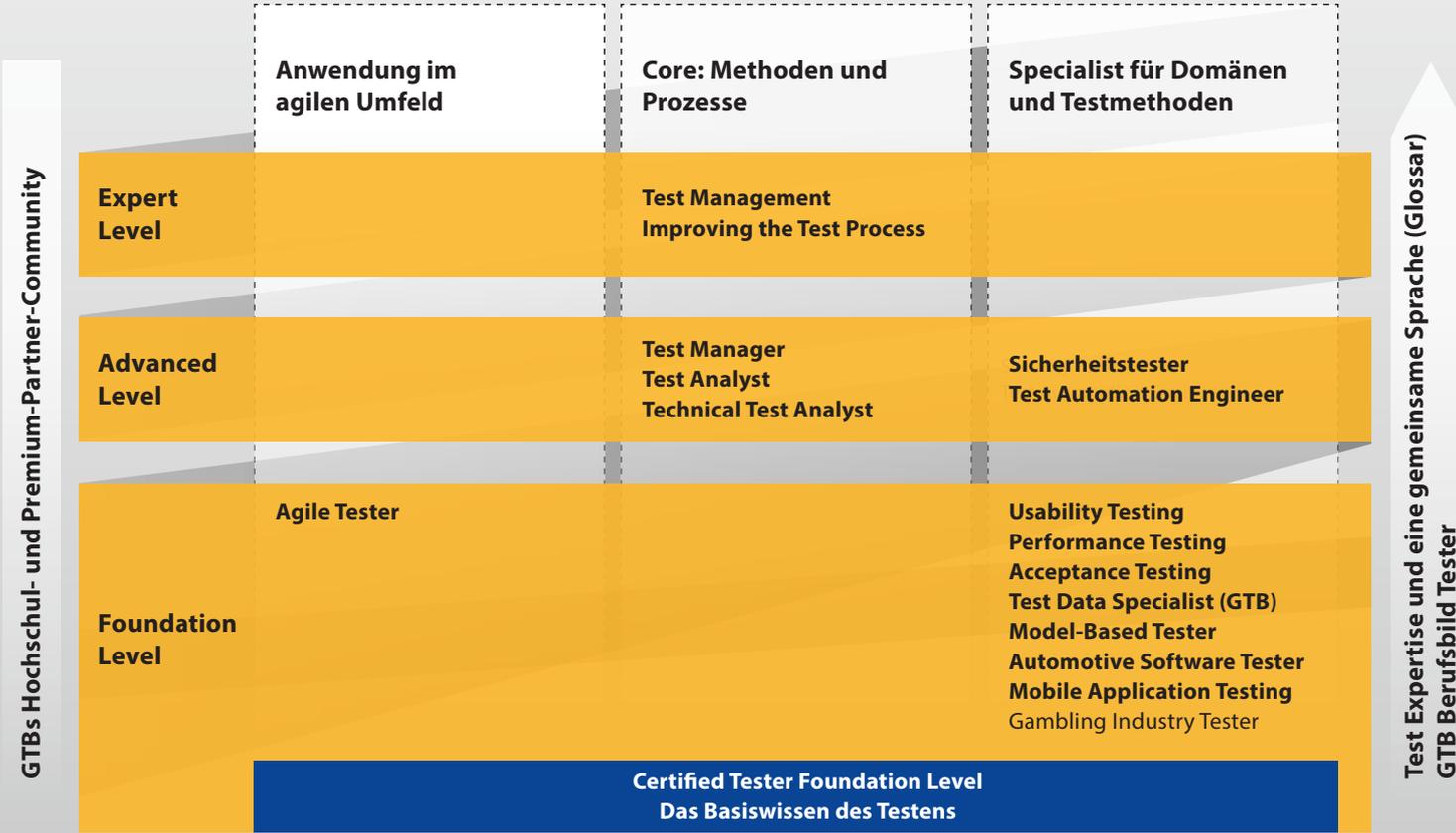
Redaktionsschluss: 24.04.2020

### Im nächsten Heft: PROJEKTE NEU DENKEN

Die Zeiten, in denen jeder sein eigenes Süppchen kocht, sind schon lange vorbei. Interdisziplinäre Teams arbeiten gemeinsam an Projekten. Welche agilen und kreativen Techniken nutzen Sie, um Ihre Projekte erfolgreich voranzubringen? Wie sind Ihre Teams strukturiert und welche Erfahrungen haben Sie gemacht?

**Teilen Sie Ihr Wissen mit unseren Lesern und werden Sie Autor im SQ-Magazin. Senden Sie Ihren Beitrag bis zum 24. April 2020 an [redaktion@sq-magazin.de](mailto:redaktion@sq-magazin.de)**

ISTQB®/GTB Certified Tester Schema



# CERTIFIED TESTER – DIE TESTING SKILLS FÜR IHRE PROJEKTE



GTB Premium Partner

