



## Qualifizierung für Unternehmen in Bayern

Der Nuremberg Campus of Technology beabsichtigt ab 2022 ein kostenloses Weiterbildungsangebot für bayerische Unternehmen, finanziert aus dem Corona-Wiederaufbaufond der EU, anzubieten. Ihre Mitarbeiter lernen online oder hybrid in 6-10 Terminen á 90 min:

- Grundlagen der virtuellen Inbetriebnahme mit dem digitalen Zwilling und des Model-based Engineering
- Pilotprojekte im Unternehmen planen und durchführen und in Produktivphase überführen
- Einsatzmöglichkeiten eines ausführbaren digitalen Zwillings im Lebenszyklus von Anlagen und Maschinen
- Fähigkeit, Komponentenbibliotheken einzusetzen, kommerzielle Tools auszuwählen und eigene Komponenten zu erstellen

Dieses Angebot wird im Rahmen des Förderprojekts REACT-EU als Teil des europäischen Wiederaufbaufonds finanziert. **Für eine Bewilligung der Förderung benötigen wir möglichst viele Unternehmen, die ihr Interesse an diesem Weiterbildungsangebot unverbindlich bekunden.** Füllen Sie bitte bei Interesse an dem Thema den beigefügten Letter of Intent aus und senden Sie das Dokument als Scan mit Stempel und Unterschrift an uns zurück. Ihre Interessensbekundung ist für Sie völlig unverbindlich.

Das Weiterbildungskonzept bietet die Option Aufgaben aus der täglichen Arbeit einfließen zu lassen, dabei liegt der Schwerpunkt auf den Anforderungen der Digitalisierung.

Das Kernziel dieses Vorhabens besteht darin, Mitarbeitern in Unternehmen die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der virtuellen Inbetriebnahme im Kontext des gegenwärtigen Digitalisierungstrends nahezubringen. Die Methode der virtuellen Inbetriebnahme ermöglicht Softwaretests und Abnahmetests vor der vollständigen Montage der Maschine oder Anlage. Damit werden z.B. Fehler früher erkannt. Weitere Vorteile der VIBN liegen laut VDMA [1] in einer höheren Anlagenqualität, Reduzierung der Anlaufkosten, Steigerung der Anlagentransparenz und der schnelleren Umsetzung von Anpassungen.

### Hintergrund und Motivation:

Die physische Präsenz von Mitmenschen ist aus gesundheitlichen Gründen drastisch eingeschränkt, was im Alltag zu zahlreichen Nachteilen führt. Beruflich entsteht dabei eine Vielzahl an Herausforderungen in Kommunikation, Kollaboration, Präsentation und Qualifikation. Einem Kunden eine Produktpräsentation vorstellen? Fachmessen und Veranstaltungen ohne Reise- und Zeitaufwand anbieten? Interne und externe Mitarbeiterqualifizierungen? Home-Office für Mitarbeiter ohne moderne PC-Ausstattung und Mitarbeiter an einem realen Teststand einarbeiten? Kooperative Arbeiten Studierender an einem realen Laborversuch in Bildungseinrichtungen?

Unser Lehrkonzept nutzt das Cloud-Computing-Servicemodell Software-as-a-Service. Cloud-Computing basiert auf der Virtualisierung von IT-Infrastruktur. In Kombination mit der Virtualisierung der realen Maschine oder Anlage entsteht damit das virtuelle Labor. Damit unterstützen wir die Schulungsteilnehmer durch gefahrloses Üben mit der Simulation und stellen zeit- und ortsunabhängig eine Übungsmöglichkeit zur Verfügung. Darüber hinaus können individuell nach Kundenanforderungen die virtuellen Modelle angepasst werden. Das Konzept für den Aufbau virtueller Labore ist bereits erprobt und wurde 2020 in [2–4] veröffentlicht. Es wird bereits seit vier Semestern im Lehrbetrieb eingesetzt und die Studierenden bewerten es in den Evaluationen sehr positiv.

**Nutzungsbeispiele:**

*Beispiel 1-Nutzung des digitalen Zwillings für die virtuelle Inbetriebnahme*

Im Maschinenbau konstruieren Sie nach Kundenanforderungen mit digitalen Werkzeugen des Computer-Added Engineering. Ihr Kunde erwartet von Ihnen jetzt zusätzlich zur realen Maschine ein virtuelles Maschinenmodell. Ihre Mitarbeiter lernen im virtuellen Lernlabor wie man das Modell Ihrer Produktionsmaschine erstellt und wie man aus Bibliothekskomponenten effizient den digitalen Zwilling zusammenfügt. Als Systemintegrator nutzen sie nun zusätzlich das virtuelle Modell, um Softwarefehler in der Steuerung frühzeitig zu finden und diese somit kostengünstiger zu beheben.

*Beispiel 2-Nutzung des digitalen Zwillings im Vertrieb*

Als Komponentenhersteller zeigen Sie Ihr Produkt im virtuellen Showroom und passen die virtuellen Produktmodelle gezielt auf den (Neu-) Kunden an. Sie zeigen anschaulich und realitätsnah, welche Funktion ihre Komponente in einer Produktionsmaschine übernehmen kann. Ihre Mitarbeiter lernen im virtuellen Lernlabor wie man den digitalen Zwilling Ihrer Komponente erstellt und wie sie mehrere virtuelle Komponenten für einen virtuellen Showroom zusammenfügen.

*Beispiel 3-Nutzung des digitalen Zwillings für die akademische und berufliche Qualifikation*

In Laborpraktika untersuchen Ihre Auszubildenden aktiv technische und naturwissenschaftliche Phänomene und erleben damit gleichzeitig Selbstständigkeit, Kompetenz und soziale Einbettung. Diese Faktoren fördern die Motivation. In Abbildung 1 sind die technischen Details des Lehrkonzept beschrieben. Es lässt sich in zwei Stufen unterteilen. In der ersten Stufe existieren die realen Laborversuchsstände nicht mehr, sondern nur noch das simulierte Modell im Computer. Die zweite Stufe ist wesentlich komplexer. Hier wird der vollständige Laborcomputer in die virtuelle Welt integriert, ein sogenannter „virtueller Desktop“. Das komplette Betriebssystem mit allen Anwendungen für das Laborpraktikum und die Simulation selbst werden zum einfachen Anwendungsfenster – ein PC im PC.

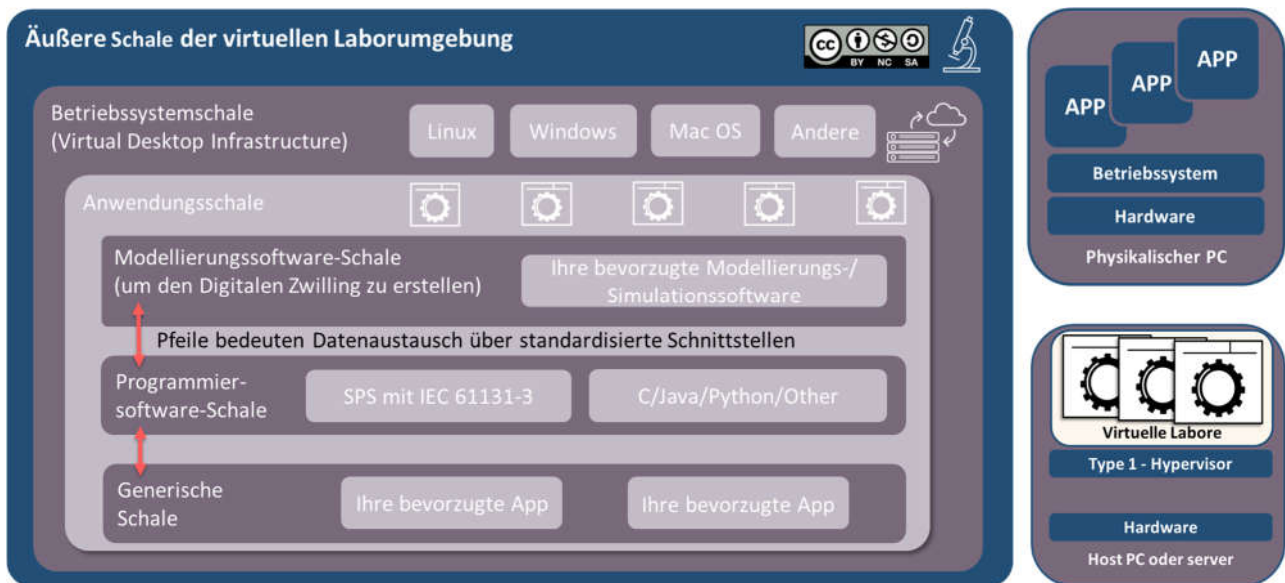


Abbildung 1: Das Technologieschema zeigt das virtuelle Labor in einem Schalenmodell und zeigt auf der rechten Seite den unterschiedlichen Aufbau zwischen physikalischem PC und virtualisierter PC-Hardware

Die Konzeptidee besitzt eine wichtige intrinsische Eigenschaft: Skalierbarkeit. Sollten später mehr virtuelle Lernumgebungen benötigt werden, können durch weitere Softwarelizenzen ganz einfach weitere virtuelle PCs zur Verfügung gestellt werden. Der personelle Aufwand für Wartung und Pflege der virtuellen Umgebung ist direkt von der Anzahl der Nutzer abhängig.



**Wir suchen Unternehmen, die Interesse an diesem Weiterbildungsangebot haben. Am Ende der kostenlosen Maßnahme wird ihnen ein Teilnahmezertifikat ausgestellt.**

**Ansprechpartner für das Projekt:**

Michael Dietz (M.Sc.)

E-Mail: [michael.dietz@th-nuernberg.de](mailto:michael.dietz@th-nuernberg.de)

Tel.: 0911/5880-3163

## Literaturquellen

- [1] VDMA, *Leitfaden virtuelle Inbetriebnahme: Handlungsempfehlungen zum wirtschaftlichen Einstieg*. [Online]. Available: [https://www.vdma.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=66118d8d-68fc-55a7-a25b-a90ffe89f1f2&groupId=34570](https://www.vdma.org/c/document_library/get_file?uuid=66118d8d-68fc-55a7-a25b-a90ffe89f1f2&groupId=34570) (accessed: Aug. 24 2021).
- [2] M. Dietz, B. Meissner, and R. Schmidt-Vollus, "Teaching Digitalization and Systems Modeling for Virtual Commissioning Using Virtual Labs," in *2020 IEEE 29th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*, Delft, Netherlands, Jun. 2020 - Jun. 2020, pp. 440–445.
- [3] R. Schmidt-Vollus, M. Dietz, *Aus- und Weiterbildung im Bereich der VIBN mittels virtueller Laborumgebung*. [Online]. Available: [http://industrie40.vdma.org/documents/4214230/57552309/VDMA\\_Leitfaden\\_VIBN\\_Best\\_Practice\\_1607933548262.pdf/9072a7fe-0908-91ad-3569-1391858cde03](http://industrie40.vdma.org/documents/4214230/57552309/VDMA_Leitfaden_VIBN_Best_Practice_1607933548262.pdf/9072a7fe-0908-91ad-3569-1391858cde03) (accessed: Aug. 23 2021).
- [4] M. Dietz, B. Meissner, F. Goppelt, and R. Schmidt-Vollus, "On the Development of Virtual Labs Using Digital Twins and a Proposal for Didactic Optimization Using Design-Based Research," in *2021 Fifth World Conference on Smart Trends in Systems Security and Sustainability (WorldS4)*, London, United Kingdom, Jul. 2021 - Jul. 2021, pp. 186–191.