



LEITFADEN  
FÜR DIE BILDUNGSPRAXIS

Band 69

# Hochvolttechnik in der Ausbildung

ein neues digitales Lernkonzept

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

schaufenster  
elektromobilität  
Eine Initiative der Bundesregierung

BAYERN – SACHSEN  
ELEKTROMOBILITÄT  
VERBINDET



Audi Akademie



# Hochvolttechnik in der Ausbildung

ein neues digitales Lernkonzept

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

schaufenster  
elektromobilität  
Eine Initiative der Bundesregierung



BAYERN – SACHSEN  
ELEKTROMOBILITÄT  
VERBINDET



## Impressum

Leitfaden für die Bildungspraxis  
Schriftenreihe des Forschungsinstituts Betriebliche Bildung (f-bb) gemeinnützige GmbH

## Band 69

Hochvolttechnik in der Ausbildung – ein neues digitales Lernkonzept

## Herausgeber

Günther G. Goth, Eckart Severing

## Autoren und Autorinnen

Linda Müller, Matthias Kohl, Anne Sophie Becker, Rupert Kaindl

## Dank

Wir bedanken uns bei Herrn Gerd Gross von der AutConsult GmbH, Riedenburg, für die Unterstützung bei der Entwicklung des Hybrid-Lernkonzeptes.

## Förderung

Dieser Leitfaden ist eine Publikation des Forschungsinstituts Betriebliche Bildung (f-bb), entstanden im Projekt „Standardisiertes Qualifizierungskonzept zur Integration der Hochvolttechnik in die duale Berufsausbildung“ (StandardQualiKonzept). Das Projekt wurde im Rahmen der Schaufensterinitiative der Bundesregierung mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16SBS012 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren/innen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

© W. Bertelsmann Verlag  
GmbH & Co. KG, Bielefeld 2016

## Gesamtherstellung und Verlag

W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG  
Postfach 10 06 33  
33506 Bielefeld  
Telefon: (05 21) 9 11 01-11  
Telefax: (05 21) 9 11 01-19  
E-Mail: [service@wbv.de](mailto:service@wbv.de)  
Internet: [www.wbv.de](http://www.wbv.de)

## Umschlaggestaltung

Christiane Zay, Potsdam

## Innenlayout und Satz

Christiane Zay, Potsdam

## Titelbild

Entstanden im Rahmen der Erprobung des  
StandardQualiKonzeptes bei der AUDI AG,  
Ingolstadt

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Printed in Germany

Best.-Nr. 6004516 (Print)  
ISBN: 978-3-7639-5721-7 (Print)  
ISBN: 978-3-7639-5722-4 (E-Book)

## Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek:

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



# Inhalt

<b>1. Einleitung</b>	<b>5</b>
<b>2. Technologischer Wandel in der Automobilbranche</b>	<b>8</b>
2.1 Herausforderungen	8
2.2 Vorsicht: Hochspannung!	9
2.3 Vernetzte Arbeitsumgebung	10
<b>3. Neue Anforderungen an die Ausbildung</b>	<b>12</b>
3.1 Berufsbilder	12
3.2 Digitalisierung	15
<b>4. Das Hybrid-Lernkonzept zur Integration der Hochvolttechnik in die Ausbildung</b>	<b>17</b>
4.1 Grundlagen	17
4.2 Der Hybrid-Lernpfad	23
4.3 Didaktische Prinzipien	35
4.4 Lernprozessbegleitung durch das Ausbildungspersonal	38
4.5 Technische und räumliche Ausstattung der Lernumgebung	39
<b>5. Zusammenfassung</b>	<b>43</b>
<b>6. Literatur und weiterführende Informationen</b>	<b>44</b>
<b>Anhang</b>	<b>46</b>



**Wichtig**



**Beispiel**



# 1. Einleitung

In den vergangenen Jahren hat das Thema Elektromobilität weltweit stark an Bedeutung gewonnen. Als Zukunftstechnologie mit hohem Wachstumspotenzial spielt die Elektromobilität eine zentrale Rolle bei der strategischen Entwicklungsplanung deutscher Automobilhersteller und -zulieferer. Zunehmender internationaler Wettbewerbsdruck und strengere europäische CO<sub>2</sub>-Richtlinien tragen dazu bei, dass alle deutschen Hersteller an der Serienreife elektrisch und hybrid angetriebener Fahrzeugmodelle arbeiten.

Die Bundesrepublik Deutschland soll sich bis 2020 sowohl zum internationalen Leitanbieter als auch zum Leitmarkt für Elektromobilität entwickeln. Anvisiert ist, dass bis dahin eine Million Elektroautos auf Deutschlands Straßen fahren (vgl. Nationale Plattform Elektromobilität [NPE] 2014, S. 13). Während Deutschland in Sachen Leitmarkt noch aufholen muss, rückt die Leitanbieterschaft in greifbare Nähe. Ende 2015 waren bereits 29 Modelle deutscher Hersteller auf dem Markt und weitere in Planung (vgl. NPE 2016).

Dies hat Auswirkungen auf den Fachkräftebedarf der Branche. Nach Modellrechnungen der NPE ist mit der Elektromobilität bis 2020 ein Potenzial von bis zu 30.000 zusätzlichen Arbeitsplätzen in Deutschland verbunden (vgl. NPE 2012, S. 7). Beschäftigte der Automobilbranche werden angesichts neuer Antriebsarten, der Verwendung von Leichtbauwerkstoffen und neuer Methoden der Karosserieinstandsetzung am Arbeitsplatz mit neuen Anforderungen konfrontiert werden. Eine besondere Rolle spielt die Hochvolttechnologie, mit der zukünftige Fahrzeuggenerationen ausgerüstet sind. Denn Hochvolttechnologie bringt neben neuen sicherheitstechnischen Fragestellungen veränderte Arbeitsanforderungen für die Beschäftigten entlang der gesamten Prozesskette (Forschung und Entwicklung, Produktion, Nutzung, Service und Recycling) mit sich (vgl. Hans-Böckler-Stiftung 2012, S. 36).

Ob es gelingt, Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität zu entwickeln, wird daher auch entscheidend davon abhängen, inwieweit Fachkräfte zum Umgang mit Elektromobilität befähigt werden. Hersteller, Zulieferer und Servicewerkstätten benötigen gut ausgebildete Mitarbeitende. Zum einen müssen sie die notwendigen Arbeiten an elektrifizierten Fahrzeugen sicher und kompetent durchführen können. Zum anderen müssen sie zukunftsfähige Kompetenzen für die digitalisierte und vernetzte Arbeitswelt 4.0 (z. B. für den Umgang mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik) mitbringen, um den sich aktuell in der Automobilbranche vollziehenden arbeitstechnischen Wandel langfristig mittragen zu können.