

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>6</b>
2.1	Zielsetzung.....	6
2.2	Vorgehensweise .....	7
2.2.1	Beteiligte Experten .....	7
2.2.2	Vorbereitung der Studie: Themenfelder identifizieren .....	8
2.2.3	Expertenworkshop: Rahmenbedingungen, Entwicklungen und Themen skizzieren .....	8
2.2.4	Einzelinterviews: Themen vertiefen und detaillieren .....	9
2.3	Aufbau der Studie .....	10
<b>3</b>	<b>RAHMENBEDINGUNGEN DER PRODUKTION VON MORGEN .....</b>	<b>12</b>
3.1	Vernetzte und intelligente Produktion .....	14
3.2	Transparente Systeme mit Echtzeitinformationen.....	16
3.3	Flexibler Personaleinsatz .....	18
3.4	Mitarbeiterqualifikation.....	20
3.5	Standardisierte Prozesse und Nachvollziehbarkeit .....	22
3.6	Sichere Systeme.....	24
3.7	Produktvielfalt und kurze Produktzyklen.....	26
3.8	Internationalisierung.....	28
3.9	Nachhaltigkeit.....	30
3.10	Mobile Geräte .....	32
3.11	Social Media.....	34
3.12	Neue Technologien für die Mensch-Technik Interaktion .....	36

## **4 HERAUSFORDERUNGEN UND LÖSUNGSANSÄTZE DER MENSCH-TECHNIK INTERAKTION FÜR DIE PRODUKTION .... 38**

<b>4.1</b>	<b>Design für den Menschen .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Attraktives Design .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Menschzentrierte Entwicklungsprozesse .....</b>	<b>40</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Mehr als ein Werkzeug .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2</b>	<b>Die Rolle des Menschen in der vernetzten Produktion .....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Mensch als Sensor .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Mensch als Entscheider.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Mensch als Akteur .....</b>	<b>52</b>
<b>4.3</b>	<b>Multimodale Interaktion .....</b>	<b>56</b>
<b>4.4</b>	<b>Wissen und Intelligenz des Systems effektiv einsetzen .....</b>	<b>58</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Dokumentation und Wissen im System.....</b>	<b>58</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Systemintelligenz und Automation Hand-in-Hand mit den Nutzern.....</b>	<b>60</b>
<b>4.5</b>	<b>Ein Design – viele Varianten .....</b>	<b>63</b>

## **5 BEISPIELPROJEKTE ..... 68**

<b>5.1</b>	<b>EPIK – Effizienter Personaleinsatz durch intelligentes und adaptives Kooperations- und Informationsmanagement in der Produktion .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2</b>	<b>KapaflexCy - Selbstorganisierte Kapazitätsflexibilität in Cyber-Physical-Systems.....</b>	<b>72</b>

## **6 FAZIT UND VERZEICHNIS DER GUIDELINES..... 74**

<b>6.1</b>	<b>Überblick der Anforderungen und Guidelines für effektive HMI-Gestaltung .....</b>	<b>76</b>
<b>6.2</b>	<b>Überblick der Anforderungen und Guidelines für zukunftssichere HMI-Werkzeuge .....</b>	<b>77</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Unterstützung bei der effizienten HMI-Entwicklung.....</b>	<b>77</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Grundlagen einer intelligenten und kontextsensiblen Produktionssteuerung .....</b>	<b>77</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Schnittstellen und Kommunikationsfunktionalität .....</b>	<b>77</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Unterstützung neuer Technologien .....</b>	<b>77</b>