

1	ZUSAMMENFASSUNG	4
2	EINLEITUNG	6
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
3	RAHMENBEDINGUNGEN DER PRODUKTION VON MORGEN	12
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
4.1	Design für den Menschen	38
4.1.1	Attraktives Design	38
4.1.2	Menschzentrierte Entwicklungsprozesse	40
4.1.3	Mehr als ein Werkzeug	42
4.2	Die Rolle des Menschen in der vernetzten Produktion	47
4.2.1	Mensch als Sensor	48
4.2.2	Mensch als Entscheider	50
4.2.3	Mensch als Akteur	52
4.3	Multimodale Interaktion	56
4.4	Wissen und Intelligenz des Systems effektiv einsetzen	58
4.4.1	Dokumentation und Wissen im System	58
4.4.2	Systemintelligenz und Automation Hand-in-Hand mit den Nutzern	60
4.5	Ein Design – viele Varianten	63
5	BEISPIELPROJEKTE	68
5.1	EPIK – Effizienter Personaleinsatz durch intelligentes und adaptives Kooperations- und Informationsmanagement in der Produktion	69
5.2	KapaflexCy - Selbstorganisierte Kapazitätsflexibilität in Cyber-Physical-Systems	72
6	FAZIT UND VERZEICHNIS DER GUIDELINES.....	74
6.1	Überblick der Anforderungen und Guidelines für effektive HMI-Gestaltung	76
6.2	Überblick der Anforderungen und Guidelines für zukunftssichere HMI-Werkzeuge	77
6.2.1	Unterstützung bei der effizienten HMI-Entwicklung	77
6.2.2	Grundlagen einer intelligenten und kontextsensiblen Produktionssteuerung	77
6.2.3	Schnittstellen und Kommunikationsfunktionalität	77
6.2.4	Unterstützung neuer Technologien	77