

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Untersuchungsbedarf | 1 |
| 1.2 | Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes | 5 |
| 1.3 | Forschungsstand | 7 |
| 1.4 | Gang der Untersuchung | 9 |
| 2 | Gegenstand der Untersuchung | 11 |
| 2.1 | AR und VR: Phänomenalisierung | 11 |
| 2.1.1 | Echte Realität als Ausgangspunkt | 12 |
| 2.1.2 | Virtual Reality | 14 |
| 2.1.3 | Augmented Reality | 16 |
| 2.1.4 | Mixed-Reality-Taxonomie | 20 |
| 2.2 | Untersuchungsgegenstand: Bewegungstracking und Umgebungserfassung | 22 |
| 2.2.1 | Technische Grundlagen im Überblick | 23 |
| 2.2.2 | Ausprägungen von VR- und AR-Systemen | 24 |
| 2.2.2.1 | Ausprägungen eines VR-Systems | 24 |
| 2.2.2.1.1 | VR-Hardware | 24 |
| 2.2.2.1.2 | VR-Anwendungen | 26 |
| 2.2.2.2 | Ausprägungen eines AR-Systems | 28 |
| 2.2.2.2.1 | AR-Hardware | 28 |
| 2.2.2.2.2 | AR-Anwendungen | 30 |
| 2.2.3 | Technische Umsetzung der Wesensmerkmale von VR und AR | 31 |
| 2.2.3.1 | Grundlagen des Trackings | 31 |
| 2.2.3.1.1 | Trackingverfahren | 31 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.2.3.1.2 | Kamerabasiertes Tracking: Outside-In- und Inside-Out-Tracking, markenbasiert und markenlos | 34 |
| 2.2.3.2 | Bewegungstracking bei VR | 35 |
| 2.2.3.2.1 | Kopf- und Handtracking | 35 |
| 2.2.3.2.2 | Fingertracking | 39 |
| 2.2.3.2.3 | Eye-Tracking | 40 |
| 2.2.3.2.4 | Tracking anderer Körperbereiche | 41 |
| 2.2.3.2.5 | Zusammenfassung | 42 |
| 2.2.3.3 | Umgebungserfassung bei AR | 43 |
| 2.2.3.3.1 | Merkmalsbasiertes (optisches) Tracking zur Einbettung virtueller Inhalte | 44 |
| 2.2.3.3.2 | Mobiles Positionstracking im Außenbereich | 47 |
| 2.2.3.3.3 | Kamerabasierte Umgebungserfassung zur Ausgabe des virtuellen Inhalts | 49 |
| 2.2.3.3.4 | Sonderfunktion: Face-Tracking | 49 |
| 2.2.3.3.5 | Zusammenfassung | 51 |
| 2.3 | Involvierte Personen im Privatrechtsverhältnis | 51 |
| 2.3.1 | Hersteller von Hardware und Trackingsoftware | 52 |
| 2.3.2 | VR- und AR-Anwendungsanbieter | 53 |
| 2.3.3 | Nutzer | 53 |
| 3 | Datenschutzrechtliche Legitimation des Bewegungstrackings bei VR | 55 |
| 3.1 | Verarbeitung von Gesundheitsdaten durch Bewegungstracking | 57 |
| 3.1.1 | Bewegungstracking als Verarbeitung personenbezogener Daten | 57 |
| 3.1.1.1 | Personenbezug von Bewegungsdaten Art. 4 Nr. 1 DS-GVO | 57 |
| 3.1.1.2 | Verarbeitung durch optisches Tracking und Inertialtracking | 60 |
| 3.1.1.3 | Verantwortliche Art. 4 Nr. 7 DS-GVO | 61 |

| | | |
|-------------|--|----|
| 3.1.1.4 | Zwischenergebnis | 64 |
| 3.1.2 | Art der Daten | 64 |
| 3.1.2.1 | Bewegungsdaten als Gesundheitsdaten Art. 9 Abs. 1, Art. 4 Nr. 15 DS-GVO | 65 |
| 3.1.2.1.1 | Unmittelbare Gesundheitsinformationen | 65 |
| 3.1.2.1.2 | Mittelbare Gesundheitsinformationen | 67 |
| 3.1.2.1.2.1 | Auswertungs- absicht als Abgrenzungskri- terium? | 68 |
| 3.1.2.1.2.2 | Hohes Risiko für Grundrechte und Grundfreiheiten als Kriterium: Berücksich- tigung des Verarbeitungszu- sammenhangs | 74 |
| 3.1.2.1.2.3 | Betrachtung des Verarbeitungszu- sammenhangs des Bewegungs- trackings zur Risikobestim- mung | 78 |
| 3.1.2.2 | Biometrische Datenverarbeitung durch Eye-Trackingsystem Art. 9 Abs. 1, Art. 4 Nr. 14 DS-GVO | 87 |
| 3.1.2.2.1 | Physisches oder physiologisches Merkmal | 87 |
| 3.1.2.2.2 | Spezielles technisches Verfahren | 88 |

| | | | |
|-------|---|--|-----|
| | 3.1.2.2.2.1 | Inhaltssteuerung und Foveated Rendering als spezielles technisches Verfahren? | 89 |
| | 3.1.2.2.2.2 | Iriskennung im Eye-Trackings- system als Authentifizie- rungsverfahren | 91 |
| | 3.1.2.2.3 | Zwischenergebnis | 91 |
| 3.1.3 | Ergebnis | | 92 |
| 3.2 | Legitimation durch Einwilligung | | 92 |
| 3.2.1 | Einwilligung in das Bewegungstracking | | 93 |
| | 3.2.1.1 | Erhöhte Anforderungen an die Einwilligung Art. 9 Abs. 2 lit. a) DS-GVO | 93 |
| | 3.2.1.2 | Freiwillig | 94 |
| | 3.2.1.2.1 | Koppelungsverbot | 94 |
| | 3.2.1.2.1.1 | Abhängigmachen von Vertragsschluss und Einwilligung | 95 |
| | 3.2.1.2.1.2 | Für die Erfüllung des Vertrages nicht erforderlich: „Bezahlen mit (sensiblen) Daten“ | 96 |
| | 3.2.1.2.1.3 | Auswirkung der Koppelung auf die Freiwilligkeit und Eintritt des Verbots: Konzept des gleichwertigen Alternativzu- gangs | 100 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 3.2.1.2.2 | Wahlmöglichkeit in einzelne Zwecke einzuwilligen (Granularität) | 104 |
| 3.2.1.2.3 | Zwischenergebnis | 105 |
| 3.2.1.3 | Für den bestimmten Fall | 106 |
| 3.2.1.3.1 | Benennung von Gesundheitsdaten und biometrischen Daten | 106 |
| 3.2.1.3.2 | Engere Bestimmtheit des Zwecks | 109 |
| 3.2.1.3.3 | Zwischenergebnis | 110 |
| 3.2.1.4 | In informierter Weise: Information Overload | 110 |
| 3.2.1.5 | Unmissverständlich (ausdrücklich) abgegebene Willensbekundung | 113 |
| 3.2.1.6 | Ergebnis | 115 |
| 3.2.2 | Betrachtung des Status quo der Einwilligung: Diskrepanz zwischen Normativität und Faktizität der Einwilligung | 117 |
| 3.2.2.1 | Einwilligung als adäquates Legitimationsinstrument | 117 |
| 3.2.2.2 | Fehlende Reflexion der hohen Einwilligungsvoraussetzungen durch die Rechtswirklichkeit | 120 |
| 3.2.2.2.1 | Technische Progression: Steigender Informationsumfang zu Datenverarbeitungen | 120 |
| 3.2.2.2.2 | Wirtschaftlicher Umbruch: Fehlende Freiwilligkeit infolge fehlender Wahlmöglichkeiten und Alternativen | 122 |
| 3.2.2.3 | Ergebnis | 126 |
| 3.2.3 | Lösungsmöglichkeiten – Schutz mit und durch Technik | 126 |
| 3.2.3.1 | Elektronische Einwilligungserklärung mithilfe von VR | 127 |
| 3.2.3.1.1 | Formfreiheit der Einwilligungserklärung | 128 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 3.2.3.1.1.1 | Gewichtung der schriftlichen Einwilligungserklärung innerhalb der DS-GVO | 128 |
| 3.2.3.1.1.2 | Gewichtung alternativer Einwilligungs-erklärungen innerhalb der DS-GVO | 129 |
| 3.2.3.1.1.3 | Zwischenergebnis | 132 |
| 3.2.3.1.2 | Elektronische Einwilligung mithilfe von VR | 132 |
| 3.2.3.1.2.1 | Modalitäten der elektronischen Einwilligungserklärung | 132 |
| 3.2.3.1.2.2 | Visuelle und auditive Elemente zur Herstellung der Informiertheit | 133 |
| 3.2.3.1.2.3 | Auswahlmöglich-keiten der betroffenen Person zur Gewährleistung der Freiwilligkeit und Ausdrücklichkeit | 141 |
| 3.2.3.1.3 | Zwischenergebnis | 145 |
| 3.2.3.2 | Elektronische Einwilligungserklärung als Privacy by Design in VR-Systemen Art. 25 DS-GVO | 146 |
| 3.2.3.2.1 | Implementierung der elektronischen Einwilligung | 147 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 3.2.3.2.1.1 | Elektronische Einwilligung als Maßnahme zur wirksamen Umsetzung der Datenschutz- grundsätze | 147 |
| 3.2.3.2.1.2 | Leitende Faktoren der Abwägungsent- scheidung nach Art. 25 Abs. 1 DS-GVO | 148 |
| 3.2.3.2.1.3 | Löschung und Anonymisierung als erforderliche technische Maßnahmen | 155 |
| 3.2.3.2.1.4 | Zwischenergebnis | 157 |
| 3.2.3.2.2 | Fehlende Adressierung des nicht-verantwortlichen Herstellers | 157 |
| 3.2.3.2.2.1 | Drohende Schutzlücken | 158 |
| 3.2.3.2.2.2 | Mechanismen zur Begegnung von Schutzlücken | 159 |
| 3.2.3.2.2.3 | Zwischenergebnis | 162 |
| 3.2.3.3 | Ergebnis | 163 |
| 3.3 | Gesamtergebnis: Legitimation des Bewegungstrackings | 163 |
| 4 | Datenschutzrechtliche Legitimation der Umgebungserfassung bei AR | 169 |
| 4.1 | Verarbeitung personenbezogener Daten durch kamerabasierte Umgebungserfassung | 170 |
| 4.1.1 | Bildaufnahmen als personenbezogene Daten Art. 4 Nr. 1 DS-GVO | 170 |
| 4.1.2 | Umgebungserfassung als Verarbeitung Art. 4 Nr. 2 DS-GVO | 173 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| 4.1.2.1 | Erheben und Erfassen trotz Verflüchtigung der Daten als Verarbeitung | 173 |
| 4.1.2.1.1 | Wortlaut und Systematik | 175 |
| 4.1.2.1.2 | Entstehungsgeschichte (i. e. S.) und Telos | 177 |
| 4.1.2.1.3 | Zwischenergebnis | 178 |
| 4.1.2.2 | Umgebungserfassung als Videoüberwachung | 178 |
| 4.1.2.2.1 | Bestimmung des Untersuchungsmaßstabs | 179 |
| 4.1.2.2.1.1 | Keine Rege- lungsbefugnis des nationalen Gesetzgebers | 180 |
| 4.1.2.2.1.2 | Extensive Auslegung von Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. e) DS-GVO | 184 |
| 4.1.2.2.1.3 | Interpretati- onsgrenzen: Unionsrechtskon- forme Auslegung erfordert Begrenzung auf öffentliche Stellen | 185 |
| 4.1.2.2.1.4 | Zwischenergebnis | 189 |
| 4.1.2.2.2 | Überwachung öffentlich zugänglicher Bereiche | 190 |
| 4.1.2.2.2.1 | Eckpfeiler der Videoüberwa- chung in der DS-GVO | 190 |
| 4.1.2.2.2.2 | AR-Gerät als opto-elektroni- sche Vorrichtung in öffentlich zugänglichen Bereichen | 191 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 4.1.2.2.3 | Überwachung durch instrumentalisierte Kamera | 192 |
| 4.1.2.2.4 | Zwischenergebnis | 198 |
| 4.1.2.3 | Ergebnis | 199 |
| 4.1.3 | Verantwortliche | 199 |
| 4.1.3.1 | Anbieter von Trackingsoftware und AR-Anwendungen als Verantwortliche | 200 |
| 4.1.3.2 | Nutzer als Verantwortlicher? | 201 |
| 4.1.3.2.1 | Erweiterter Anwendungsradius der DS-GVO | 201 |
| 4.1.3.2.1.1 | Ausschließlich persönliche und familiäre Tätigkeiten Art. 2 Abs. 2 lit. c) DS-GVO | 202 |
| 4.1.3.2.1.2 | Übertragung auf die kamerabasierte Umgebungserfassung | 206 |
| 4.1.3.2.1.3 | Ergebnis | 207 |
| 4.1.3.2.2 | Verantwortlichkeit des Nutzers für nicht-systematische Überwachung | 208 |
| 4.1.3.3 | Ergebnis | 208 |
| 4.2 | Legitimation der kamerabasierten Umgebungserfassung | 209 |
| 4.2.1 | Legitimation nach Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f) DS-GVO ... | 209 |
| 4.2.1.1 | Berechtigte Interessen des Verantwortlichen oder eines Dritten | 210 |
| 4.2.1.1.1 | „Berechtigtes Interesse“ nach DS-GVO | 211 |
| 4.2.1.1.2 | Interessen des Verantwortlichen | 212 |
| 4.2.1.1.2.1 | Interessen der Anbieter | 213 |
| 4.2.1.1.2.2 | Interessen der Nutzer | 214 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 4.2.1.1.3 | Interessen eines Dritten | 218 |
| 4.2.1.1.3.1 | Nutzer als „Dritter“ i. S. v. Art. 4 Nr. 10 DS-GVO außerhalb des Anwendungs- bereichs der DS-GVO | 218 |
| 4.2.1.1.3.2 | Allgemeine Interessen als eigenständiges Gewicht? | 218 |
| 4.2.1.1.3.3 | Zwischenergebnis | 221 |
| 4.2.1.2 | Umgebungserfassung zur Wahrung der Interessen „erforderlich“ | 222 |
| 4.2.1.2.1 | Erforderlichkeit nach Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f) DS-GVO | 222 |
| 4.2.1.2.2 | Mildere, gleich effektive Mittel statt kamerabasierter Umgebungserfassung? | 223 |
| 4.2.1.2.2.1 | Mittel der Anbieter | 224 |
| 4.2.1.2.2.2 | Mittel des Nutzers | 226 |
| 4.2.1.2.3 | Zwischenergebnis | 227 |
| 4.2.1.3 | „Interessen oder Grundrechte und Grundfreiheiten der betroffenen Person“ | 228 |
| 4.2.1.3.1 | „Erfordern“ Schutz personenbezogener Daten | 228 |
| 4.2.1.3.2 | Interessen, Grundrechte und Grundfreiheiten der betroffenen Person im öffentlichen Raum | 229 |
| 4.2.1.3.2.1 | Schutz personen- bezogener Daten Art. 8 Abs. 1 GrCh | 229 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 4.2.1.3.2.2 | Transparenz und Auskunftsrecht Art. 8 Abs. 2 S. 2 GrCh | 231 |
| 4.2.1.3.2.3 | Schutz des Privatlebens Art. 7 GrCh | 233 |
| 4.2.1.3.2.4 | Besondere Gewichtung: Grundrechte von Kindern | 236 |
| 4.2.1.3.2.5 | Allgemeines Interesse an Datenschutz als eigenständiges Gewicht? | 238 |
| 4.2.1.3.3 | Zwischenergebnis | 239 |
| 4.2.1.4 | Abwägung | 240 |
| 4.2.1.4.1 | Zum Begriff des Überwiegens | 240 |
| 4.2.1.4.1.1 | Darlegungs- und Beweislast der betroffenen Person? | 240 |
| 4.2.1.4.1.2 | Materiell-recht- liche Wertung zugunsten der berechtigten Interessen von Verantwortlichen oder Dritten? | 242 |
| 4.2.1.4.1.3 | Zwischenergebnis | 244 |
| 4.2.1.4.2 | Gewichtungsfaktoren bei der Abwägung | 244 |
| 4.2.1.4.2.1 | Bedeutung der hinter den Interessen liegenden Grundrechte | 244 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| 4.2.1.4.2.2 | Bedeutung der Verarbeitung | 247 |
| 4.2.1.4.2.3 | Anzahl der Verantwortlichen, Dritten und betroffenen Personen | 248 |
| 4.2.1.4.2.4 | Zweck der Verarbeitung | 251 |
| 4.2.1.4.2.5 | Art der Daten | 252 |
| 4.2.1.4.2.6 | Art der Verarbeitung | 254 |
| 4.2.1.4.2.7 | Menge der verarbeiteten Daten | 255 |
| 4.2.1.4.2.8 | Speicherdauer | 256 |
| 4.2.1.4.2.9 | Art der Erhebung und vernünftige Erwartungen der betroffenen Person | 259 |
| 4.2.1.4.2.10 | Quelle der Daten | 260 |
| 4.2.1.4.2.11 | Technische und organisatorische Maßnahmen | 261 |
| 4.2.1.4.2.12 | Machtverhältnis und Drittstaatbezug | 264 |
| 4.2.1.4.3 | Gegenüberstellung der Gewichtungsfaktoren | 266 |
| 4.2.1.5 | Ergebnis | 270 |
| 4.2.2 | Analyse und Lösungsmöglichkeiten de lege lata | 271 |
| 4.2.2.1 | Analyse der Anwendung von Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f) DS-GVO: Polarität zwischen normativer Unbestimmtheit und Verarbeitung durch Massentechnologie | 271 |
| 4.2.2.1.1 | Herausforderungen für das Recht durch AR als neue Massentechnologie | 271 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 4.2.2.1.1.1 | Allgegenwärtige Verarbeitung bedingt durch technischen Funktionszweck der Kamera | 272 |
| 4.2.2.1.1.2 | Unvermeidbare Intransparenz | 273 |
| 4.2.2.1.1.3 | Multipolare Interessenlage einer Vielzahl von Grundrechts- trägern | 273 |
| 4.2.2.1.1.4 | Kollision allgemeiner Interessen | 274 |
| 4.2.2.1.1.5 | Zwischenergebnis | 278 |
| 4.2.2.1.2 | Begegnung der Herausforderungen durch die Interessenabwägung nach Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f) DS-GVO? | 278 |
| 4.2.2.1.2.1 | Gerechter Ausgleich bei multipolarer Interessenlage im Einzelfall | 278 |
| 4.2.2.1.2.2 | Rechtsunsicher- heit für eine große Zahl von Grundrechts- trägern: Keine angemessene Berücksichtigung der Gefähr- dungslage im Horizontalver- hältnis | 279 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 4.2.2.1.2.3 | Einseitige Beurteilung durch den Verantwortlichen | 286 |
| 4.2.2.1.2.4 | Keine Berücksichtigung allgemeiner Interessen als eigenständiges Gewicht | 288 |
| 4.2.2.1.2.5 | Zwischenergebnis | 288 |
| 4.2.2.1.3 | Ergebnis | 289 |
| 4.2.2.2 | Möglichkeiten zur Begegnung der Polarität zwischen der Verarbeitung durch Umgebungserfassung und Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f) DS-GVO | 289 |
| 4.2.2.2.1 | Regulierungsinstrumente der DS-GVO | 290 |
| 4.2.2.2.1.1 | Verhaltensregeln nach Art. 40 Abs. 2 lit. b) DS-GVO | 290 |
| 4.2.2.2.1.2 | Zertifizierung nach Art. 42 DS-GVO | 296 |
| 4.2.2.2.1.3 | Zwischenergebnis | 297 |
| 4.2.2.2.2 | Auslegung und Anwendung von Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f) DS-GVO | 297 |
| 4.2.2.2.2.1 | Grundsatz der Technikneutralität der DS-GVO | 298 |
| 4.2.2.2.2.2 | Technikneutrale Auslegung des Urheberrechts als Vorbild? | 299 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 4.2.2.2.3 | „More technological approach“ (objektiv-technischer Ansatz) | 301 |
| 4.2.2.2.4 | Anwendung des „more technological approach“ auf Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. f) DS-GVO | 303 |
| 4.2.2.2.5 | Zwischenergebnis | 304 |
| 4.2.2.3 | Grenzen: Methodischer Ansatz als Notlösung | 305 |
| 4.2.2.3.1 | Notwendige Festigung der Rechtsprechung | 305 |
| 4.2.2.3.2 | Entscheidungsverantwortung des Gesetzgebers | 307 |
| 4.2.2.3.3 | Zwischenergebnis | 313 |
| 4.2.3 | Ergebnis | 313 |
| 4.3 | Lösungsmöglichkeit de lege ferenda | 314 |
| 4.3.1 | Materiell-rechtliche Eckpfeiler des Legitimationstatbestandes: Implikationen aus der Untersuchung de lege lata | 315 |
| 4.3.1.1 | Bestimmtheitsgebot | 316 |
| 4.3.1.2 | Grundsatz der Verhältnismäßigkeit | 316 |
| 4.3.1.2.1 | Verarbeitung notwendig zur Erfüllung einer technischen Funktion | 317 |
| 4.3.1.2.2 | Flüchtige Verweildauer von personenbezogenen Daten | 318 |
| 4.3.1.3 | Grundrechtlich gebotene technische und organisatorische Schutzmaßnahmen | 320 |
| 4.3.1.3.1 | Gefahr der Aushöhlung des Datenschutzgrundrechts Art. 52 Abs. 1 S. 1 GrCh | 321 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 4.3.1.3.2 | Gewährleistung der Verarbeitung nach Treu und Glauben i. S. v. Art. 8 Abs. 2 S. 1 GrCh durch Schutzmaßnahmen | 322 |
| 4.3.1.4 | Widerspruch zur Technikneutralität der DS-GVO? Zugleich Kritik an der „Technikneutralität“ | 323 |
| 4.3.1.4.1 | Gefahr der Grundrechtsneutralität durch Technikneutralität | 324 |
| 4.3.1.4.2 | Kein spezifischer Bezug zu AR: Allgemeiner Bezug zur Funktion | 325 |
| 4.3.1.5 | Zwischenergebnis | 326 |
| 4.3.2 | Datenschutz durch Technikgestaltung Art. 25 DS-GVO | 327 |
| 4.3.2.1 | Effektivität des proaktiven Datenschutzes durch Technik | 328 |
| 4.3.2.2 | Grundrechtlich gebotene Technikgestaltung: Anforderungen an die Technikgestaltung nach Art. 25 DS-GVO | 328 |
| 4.3.2.2.1 | Sicherstellung der flüchtigen Verweildauer durch Löschung oder Anonymisierung | 329 |
| 4.3.2.2.2 | Sperrung des Zugriffs auf die Kamera | 331 |
| 4.3.2.2.3 | Unmöglichmachen von rechtsüberschreitenden Funktionen | 332 |
| 4.3.2.2.4 | Nicht-verantwortlicher Hersteller als Adressat | 333 |
| 4.3.2.3 | Zwischenergebnis | 334 |
| 4.3.3 | Ergebnis | 335 |
| 4.4 | Gesamtergebnis: Legitimation der Umgebungserfassung | 336 |
| 5 | Gesamtergebnis in 12 Thesen | 343 |
| | Literaturverzeichnis | 347 |