

# CROSS REALITY IN DEUTSCHLAND 2020

Struktur, Potenziale und Bedarfe  
der deutschen XR-Branche

Technology  
Arts Sciences  
TH Köln

Prof. Dr. Christian Zabel

Prof. Dr. Gernot Heisenberg

Verena Telkmann (M.A.)

Köln, den 31.08.2020



## Eine Studie der TH Köln

### Auftraggeber:

**Mediennetzwerk.NRW**  
**c/o Mediencluster NRW GmbH**  
**Kaistrasse 14 | 40221 Düsseldorf**  
**info@medien.nrw | www.medien.nrw**

Das Mediennetzwerk.NRW unterstützt im Auftrag der Landesregierung Nordrhein-Westfalen die Entwicklung der digitalen Medienbranche mit Fokus auf Games, VR/AR, Webvideo und Mobile durch branchenübergreifende Vernetzungs- und Vermittlungsaktivitäten. Es bietet Gründerinnen und Gründern und jungen Kreativen ein umfassendes Informationsangebot. Gemeinsam mit seinen Partnern macht es den digitalen Medienstandort NRW und seine Unternehmen bei Messen und Märkten im In- und Ausland sichtbar. Das Mediennetzwerk.NRW wird finanziert durch das Land Nordrhein-Westfalen sowie mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und ist ein Projekt der Mediencluster NRW GmbH, einer 100%igen Tochter der Film- und Medienstiftung NRW GmbH.

Redaktionelle Mitarbeit: Regina Wirtz und Anne Marcia Odendahl, TH Köln  
Layout: hoop-de-la design

Stand der Recherche: 30. Juni 2020

## Inhaltsverzeichnis

<b>0. EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	<b>5</b>
0.1. Studiendesign .....	6
0.2. Die Struktur der XR-Branche in Deutschland .....	6
0.3. Kunden- und Erlösstrukturen .....	7
0.4. Wertschöpfungsaktivitäten .....	7
0.5. Standortzufriedenheit der XR-Unternehmen .....	8
0.6. Geschäftsklimaindex .....	9
0.7. Auswirkungen der Corona-Krise .....	9
0.8. XR-Branche in NRW .....	10
<b>1. PROBLEMSTELLUNG &amp; ZIELSETZUNG</b> .....	<b>12</b>
1.1. Ausgangslage .....	13
1.2. Forschungsstand .....	14
1.3. Forschungsdesign .....	16
<b>2. INHALTLICHE, TECHNISCHE UND INDUSTRIEÖKONOMISCHE ABGRENZUNG VON CROSS REALITY</b> .....	<b>19</b>
2.1. Technische Abgrenzung .....	22
2.2. Industrieökonomische Gliederung der Branche .....	23
2.2.1. Gliederung anhand der Wertschöpfungskette .....	23
2.2.2. Gliederung nach Märkten .....	26
<b>3. STRUKTUR DER XR-BRANCHE IN DEUTSCHLAND</b> .....	<b>29</b>
3.1. Regionale Verteilung, Unternehmensgröße und -alter .....	30
3.2. Angebotsportfolios der XR-Unternehmen in Deutschland .....	38
3.3. Kunden- und Umsatzstruktur der XR-Unternehmen in Deutschland .....	41
3.4. Wertschöpfungsaktivitäten der XR-Unternehmen .....	46
3.5. Standortfaktoren der deutschen XR-Branche .....	50
3.5.1. Bedeutung des Standortes für die XR-Unternehmen .....	50
3.5.2. Allgemeine Zufriedenheit mit dem Standort der XR-Unternehmen .....	51
3.5.3. Einfluss einzelner Faktoren auf die Standortzufriedenheit .....	52

<b>4. GESCHÄFTSKLIMAINDEX</b> .....	<b>57</b>
<b>5. AUSWIRKUNGEN DER CORONA-KRISE AUF DIE XR-BRANCHE</b> .....	<b>65</b>
<b>6. XR-BRANCHE IN NRW</b> .....	<b>71</b>
<b>7. FAZIT</b> .....	<b>80</b>
<b>8. LITERATUR</b> .....	<b>83</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Operationalisierung der Konstrukte .....	15
Tabelle 2: Cross Reality-Ausgabegeräte. ....	22
Tabelle 3: Zielmarkt-Content-Matrix für Cross Reality .....	26
Tabelle 4: Top 10 der XR-Standorte in Deutschland .....	33
Tabelle 5: XR-Unternehmen in den Ballungsgebieten Köln, Berlin, Hamburg und München .....	37
Tabelle 6: Relevanz von Netzwerkeffekten .....	49
Tabelle 7: Items zur Operationalisierung der Standortfaktoren .....	53
Tabelle 8: Top Ten der wichtigsten Standortfaktoren für XR-Unternehmen. ....	55
Tabelle 9: Zufriedenheit der XR-Unternehmen mit ihrem Standort .....	56
Tabelle 10: Geschäftsklimaindex der XR-Branche in Deutschland .....	63
Tabelle 11: Entwicklung des Geschäftsklimaindex der XR-Branche in NRW .....	64
Tabelle 12: Zufriedenheit der XR-Unternehmen in Deutschland, NRW und Köln mit ihrem Standort .....	79

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Reality-Virtuality/Mixed Reality-Kontinuum .....	20
Abbildung 2: Mixed Reality-Scale nach Tom Saunter .....	21
Abbildung 3: Wertschöpfungskette für XR-Projekte .....	24
Abbildung 4: Regionale Verteilung der XR-Unternehmen nach Bundesländern .....	31
Abbildung 5: Regionale Verteilung der XR-Unternehmen in Deutschland (Grundgesamtheit) .....	32
Abbildung 6: Verteilung der XR-Unternehmen nach Größenklassen .....	34
Abbildung 7: Anzahl der Mitarbeiter im Bereich XR .....	35
Abbildung 8: Gründungszeitpunkte der XR-Unternehmen in Deutschland .....	36
Abbildung 9: XR-Aktivitäten der Unternehmen .....	38
Abbildung 10: Nutzung von Ausgabegeräten durch die Unternehmen .....	39
Abbildung 11: Angebotsformen der XR-Unternehmen in Deutschland .....	40
Abbildung 12: Zielbranchen der XR-Unternehmen in Deutschland .....	42
Abbildung 13: Wichtigste Zielbranchen der XR-Unternehmen in Deutschland .....	44
Abbildung 14: Durch XR generierte Umsätze der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2019 .....	45
Abbildung 15: Zuordnung der Unternehmen zur Medien-/Kreativbranche oder der IT-/Digital-Branche .....	46
Abbildung 16: Geographischer Fokus der Unternehmensaktivitäten .....	47
Abbildung 17: Relevanz des Standortes für den Unternehmenserfolg .....	50
Abbildung 18: Gesamtzufriedenheit der Unternehmen mit ihrem Standort .....	52
Abbildung 19: Geschäftsklimaindex der XR-Branche in Deutschland 2020 .....	59
Abbildung 20: Geschäftsklimaindex - Bewertung des aktuellen Auftragsbestandes .....	60
Abbildung 21: Geschäftsklimaindex - Bewertung der Entwicklung der Nachfrage 2019 vs. 2018 .....	61
Abbildung 22: Geschäftsklimaindex - Einschätzung der Entwicklung der Stimmung in der Branche in den nächsten 12 Monaten .....	62
Abbildung 23: Auswirkungen der Corona-Krise auf den Auftragsbestand .....	66
Abbildung 24: Erwartete langfristige Auswirkungen der Corona-Krise auf die XR-Branche .....	67
Abbildung 25: Einschätzung der XR-Unternehmen ihrer aktuellen Liquiditätssituation .....	68
Abbildung 26: Zufriedenheit mit den staatlichen Hilfs- und Unterstützungsangeboten .....	69
Abbildung 27: Bewertung der Relevanz der Unterstützungsmaßnahmen in der Corona-Krise .....	70
Abbildung 28: Regionale Verteilung der XR-Unternehmen in NRW (Grundgesamtheit) .....	72
Abbildung 29: Gründungszeitpunkte der XR-Unternehmen in NRW (Grundgesamtheit) .....	73
Abbildung 30: Zielbranchen der XR-Unternehmen in NRW .....	76
Abbildung 31: Durch XR generierte Umsätze der Unternehmen in NRW im Jahr 2019 .....	77

# 0. EXECUTIVE SUMMARY

## 0.1. Studiendesign

- Das Design kombiniert – wie bereits die Vorgängerstudien zur XR-Branche in NRW – mehrere Untersuchungsschritte: Desk Research, Vollerhebung und Online-Befragung der Virtual, Mixed und Augmented Reality-produzierenden Unternehmen (zusammen: XR-Unternehmen) in Deutschland.
- Im Zentrum des Erkenntnisinteresses stehen Struktur und Entwicklung der XR-Branche, das Geschäftsklima und die Zufriedenheit der Unternehmen mit relevanten Standortfaktoren. Aufgrund der aktuellen Entwicklung wurden auch die Auswirkungen der Corona-Krise abgefragt.
- Insgesamt wurden 1.065 XR-Unternehmen in Deutschland ermittelt, von denen 144 an der Online-Befragung im Juni 2020 teilgenommen haben (Teilnahmequote: 13,5%). Hinsichtlich Standort der Unternehmen, Unternehmensalter und -größe, sowie Wertschöpfungsform ist das Sample repräsentativ.

## 0.2. Die Struktur der XR-Branche in Deutschland

- Für die Erhebung wurden erstmals die Haupt-, aber auch weitere Niederlassungen in Deutschland erfasst. Die 1.065 Unternehmen wiesen insgesamt 1.461 Haupt- und Nebenstandorte auf. Die meisten der Niederlassungen befinden sich in NRW (335). Es folgen Bayern (228), Berlin (224) und Baden-Württemberg (167).
- Dabei gruppieren sich die Firmen stark in regionalen Clustern. Zu den größten Ansiedlungen (auf Stadt-/Kreisebene) in Deutschland gehören Berlin (224), Hamburg (128), München (113), Köln (104), Düsseldorf (51) sowie Frankfurt und Stuttgart (je 37).
- Die Branche besteht überwiegend aus kleineren und mittleren Unternehmen: 51 % der Unternehmen haben zehn oder weniger Mitarbeiter, ein knappes Drittel (31 %) 11 bis 50 Mitarbeiter. Nur 4 % der Unternehmen beschäftigen mehr als 1000 Mitarbeiter (dies schließt auch Konzerne mit ein, die auch Angebote außerhalb von XR offerieren).
- Seit 2015 hat die Gründungsdynamik in der XR-Branche erheblich zugenommen, mit deutschlandweit gut 70 Gründungen pro Jahr. Der niedrigere Wert für 2019 ist vermutlich auf die geringere Sichtbarkeit von gerade gegründeten Unternehmen zurückzuführen. Trotz der jüngst hohen Dynamik ist die XR-Branche ein ‚Sektor mit Geschichte‘: Die Hälfte der Unternehmen ist seit über 10 Jahren im XR-Markt aktiv (oder bestehen schon länger und haben XR erst kürzlich in das Portfolio aufgenommen).

- Die Unternehmen sind überwiegend als Applikationsentwickler bzw. -designer tätig. Nur 37 der 1.065 Unternehmen produzieren hauptsächlich Hardware und Software, die als Grundlage für die Erstellung von konkreten Anwendungen dient.
- Von den befragten Unternehmen bieten die meisten ihre Lösungen auf Full-Feature VR (Head-Mounted Display) an (56 %), gefolgt von Mobile VR und Smartphone-gestützten AR-Anwendungen (51 %).
- Die häufigste Angebotsform sind Produktpräsentationen (63 %), gefolgt von Trainingsanwendungen (54 %), Design-/Simulationslösungen (50 %) und Informations-/Unterhaltungsangeboten (44 %). Unterstützungssysteme zur Navigation (12 %) oder Konferenzlösungen (28 %) sind hingegen seltener anzutreffen (Mehrfachnennungen möglich).

### 0.3. Kunden- und Erlösstrukturen

- Die häufigsten Kundenbranchen sind mit 60 % das verarbeitende Gewerbe/Industrie/Fertigung (vor allem Automobil- & Maschinenbau). 49 % der befragten Unternehmen arbeiten für Auftraggeber aus der Kunst- und Unterhaltungsbranche (hier vor allem Kunst und Architektur) und 35 % für Kunden aus der Medien-, Informations- und Kommunikationsbranche (Mehrfachnennungen möglich).
- Als wichtigste Kundenbranche benannten 27 % das verarbeitende Gewerbe und 22 % die Medien-/Informations- und Kommunikationsbranche. Die anderen Branchen erzielten jeweils einstellige Prozentwerte. Insgesamt existieren hier jedoch starke regionale Unterschiede
- Der größte Anteil der Firmen (47 %) hat 2019 mit XR-Angeboten unter 100.000 Euro Umsatz erzielt. 7 % der Firmen konnten einen XR-bezogenen Umsatz von über 1.000.000 € verzeichnen. Sechs dieser Unternehmen haben sogar mehr als 2.000.000 € Umsatz erreicht.

### 0.4. Wertschöpfungsaktivitäten

- Die XR-Unternehmen weisen eine mit Blick auf Kunden und Produkte zunehmende Ausdifferenzierung auf. So ordnen sich die befragten Unternehmen überwiegend entweder der Medien-/Kreativbranche (39 %) oder der IT-/Digitalbranche (29 %) zu. Nur ein knappes Viertel sieht sich gleichermaßen in beiden Branchen beheimatet.

- Neben der Ausrichtung unterscheiden sich die Unternehmen auch in der Fokussierung ihrer Wertschöpfungsaktivitäten. Insbesondere der Wettbewerb mit anderen Anbietern, die Akquise von Kunden und auch der fachbezogene Austausch finden vor allem (inter-)national und nur zu einem kleinen Teil am Standort oder in der Region statt. Die Verortung ist hingegen bei der Akquise von Mitarbeitern von großer Bedeutung, auch Forschungs- und Geschäftspartnerschaften sind zu zwei Dritteln (auch) in der Region angesiedelt.
- Dies gilt auch für Firmen, die sich insgesamt selbst als wenig regional verhaftet einschätzen. Bei den stärker regional fokussierten Anbietern findet zusätzlich die wettbewerbliche Abgrenzung und die Akquise von Kundenkontakten am Standort bzw. in der Region statt. Hier lassen sich unterschiedliche Muster beobachten, die mit der Unternehmensausrichtung variieren.

## 0.5. Standortzufriedenheit der XR-Unternehmen

- Die insgesamt starke (inter-)nationale Fokussierung der Wertschöpfungsaktivitäten zeigt sich auch in der Bewertung der Bedeutung des Unternehmensstandorts. Auf einer Fünfer-Skala schätzen die Unternehmen ihren Unternehmensstandort mit einem Wert von 2,33 (Standardabweichung: 1,12) als eher unwichtig für den Erfolg ihres Unternehmens ein.
- Aus den Vorjahresstudien ist bekannt, dass insbesondere eine schnelle Internetverbindung, die Verfügbarkeit technischer Mitarbeiter und die Existenz von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in der Region als besonders wichtig eingeschätzt werden.
- Dabei zeigen sich die befragten Unternehmen insgesamt zufrieden mit ihren jeweiligen Standorten: Lediglich 10 % der Unternehmen gaben an, (eher) unzufrieden mit ihrem Unternehmensstandort zu sein. Der überwiegende Anteil (77 %) zeigt sich (eher) zufrieden; 23 % sind sogar vollkommen zufrieden mit dem gewählten Standort.
- Die größte Zufriedenheit weisen die Unternehmen hinsichtlich der weichen Faktoren zu Freizeit und Kultur, der Internetverbindung, der Verkehrsanbindung sowie der räumlichen Nähe zu relevanten Playern der Kreativ- und Medienwirtschaft sowie der IT-/Digitalbranche auf.
- Unzufrieden sind die Unternehmen hingegen mit der Bekanntheit ihres Standortes als XR-Standort, der finanziellen Förderung für XR-Produktionen von öffentlicher Seite sowie den Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung.

## 0.6. Geschäftsklimaindex

- Im Rahmen dieser Studie wurde erstmals deutschlandweit – sowie zum zweiten Mal für das Bundesland NRW – ein Geschäftsklimaindex für die XR-Branche erhoben.
- Mit einem Gesamtscore von 65 Punkten der maximal zu erreichenden 100 Punkte bewerten die befragten XR-Unternehmen das Geschäftsklima der XR-Branche aktuell nur leicht positiv. Gegenüber dem Vorjahr (mit Werten bezogen auf NRW) zeigt sich ein erheblicher Rückgang von 10 Punkten.
- Dies ist natürlich der Corona-Krise geschuldet: So bleiben die historischen Parameter (wie z.B. die Nachfrage im abgelaufenen Jahr) positiv, während die Geschäftsaussichten sich erheblich einschwärzen. Besonders kritisch wird der Auftragsbestand bewertet, der aktuell von 52 % der befragten Unternehmen als zu klein eingeschätzt wird. Ein deutlicher Rückgang (gegenüber der NRW-bezogenen Umfrage aus 2019) ist außerdem in Bezug auf die aktuelle Stimmung und die aktuelle Geschäftslage sowie den Ausblick auf die Entwicklung der Branche in den nächsten 12 Monaten zu erkennen.
- Im Vergleich verschiedener Gruppen von Unternehmen ergeben sich beim Gesamtscore deutliche Unterschiede. So bewerten die Kleinbetriebe mit bis zu fünf Mitarbeitern das Geschäftsklima ihrer Branche nur mit 60,9 Punkten und die Unternehmen mit sechs bis 50 Mitarbeitern hingegen mit 71,7 Punkten und somit deutlich positiver.

## 0.7. Auswirkungen der Corona-Krise

- Nach Studienbeauftragung und kurz vor der Feldphase hat die Corona-Pandemie auch die XR-Branche hart getroffen. Um neben den Effekten auf die allgemeine Geschäftstätigkeit und -erwartung, die über den Geschäftsklimaindex erfasst werden, auch spezifische Folgen der Krise zu erfassen, wurden kurzfristig noch mehrere zusätzliche Elemente in die Befragung aufgenommen.
- Während die knappe Hälfte keinen oder einen geringeren Rückgang des Auftragsbestands verzeichnen, berichten 55 % von erheblichen Rückgängen von über 50 %.
- Trotz der aktuell schwierigen Lage erwarten 60 % der befragten Unternehmen langfristig sogar eine positive Entwicklung, wenn die Corona-Krise zu einem Digitalisierungsschub in Deutschland führt, der sich auch positiv auf das Thema XR auswirkt.

- Kurzfristig sind jedoch eher negative Entwicklungen zu beobachten. So berichten 41 % der befragten Firmen, dass sie Mitarbeiter in Kurzarbeit geschickt haben. Ein relativ geringer Prozentsatz musste Mitarbeiter entlassen (9 %). Hier ist der Befragungszeitpunkt im Juni 2020 zu berücksichtigen – mit fortschreitender Krise ist es möglich, dass sich diese Zahlen noch deutlich erhöhen.
- Immerhin 81 % der befragten Unternehmen gaben an, auf dem zum Befragungszeitpunkt eingeschränkten Geschäftsniveau noch mindestens sechs Monate weiter wirtschaften zu können, 42 % sogar ein Jahr oder länger.
- Jeweils ein Drittel der Unternehmen empfindet die Hilfs- und Unterstützungsangebote des Staates als (eher) ausreichend (37 %) bzw. als (eher) nicht ausreichend (32 %).
- Nach vorne geblickt sehen die befragten Unternehmen vor allem als wichtig an, die Digitalisierung und speziell XR bekannt zu machen und weiter in die Fläche zu bringen (88 %). Knapp die Hälfte der befragten Unternehmen hält darüber hinaus Konjunkturmaßnahmen und ein gutes Drittel direkte finanzielle Unterstützungen für essentiell, damit die XR-Branche die aktuelle Corona-Krise gut überwinden kann.

## 0.8. XR-Branche in NRW

- NRW verfügt mit n=335 Unternehmenssitzen (Haupt- und Nebensitz) insgesamt über die größte XR-Branche aller Bundesländer. 83 der identifizierten Firmen haben ihren Hauptsitz in Köln und 37 in Düsseldorf. Mit deutlichem Abstand folgen Dortmund (n=14), Aachen (n=13) und Bonn (n=12).
- Zu 87 % besteht – ähnlich wie in Deutschland insgesamt – die Branche in NRW aus kleinen und mittelständischen Unternehmen mit bis zu 50 Mitarbeitern.
- Insgesamt ist NRW ein gutes Abbild der gesamten Branche (z.B. mit Blick auf die Gründungsdynamik, dem geografischen Fokus der Wertschöpfungsaktivitäten).
- Es ergeben sich nur kleinere Abweichungen gegenüber dem deutschlandweiten Durchschnitt: So arbeiten die Unternehmen verstärkt für das verarbeitende Gewerbe; die Bedeutung der Medien-, Informations- und Kommunikationsbranche als Kunde hat gegenüber 2019 etwas nachgelassen. NRW-Anbieter setzen projektionsbasierte Lösungen (auf immer noch niedrigem Niveau) etwas häufiger ein und sind in den höheren XR-bezogenen Umsatzklassen etwas stärker vertreten.

- Im Vergleich der Zufriedenheitsbewertungen ergeben sich in Deutschland und in NRW kaum Abweichungen. Eine deutlich höhere Zufriedenheit mit der Anzahl an IT-/Digitalunternehmen (5,80) sowie an Kreativ- und Medienunternehmen (6,20) zeigt sich jedoch bei den XR-Unternehmen in Köln im Vergleich zu Deutschland. Auch in Bezug auf weitere Agglomerationsfaktoren wie die Verfügbarkeit technischer Mitarbeiter, der Anzahl an Abnehmern/B2B-Kunden sowie anderen XR-Unternehmen vor Ort und der Anzahl ansässiger spezialisierter Dienstleister sind die Unternehmen in Köln deutlich zufriedener als die XR-Unternehmen in NRW und Deutschland insgesamt.

# **1. PROBLEMSTELLUNG & ZIELSETZUNG**

## 1.1. Ausgangslage

Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) entwickeln sich als Technologien weiterhin dynamisch. Im B2B-Sektor war bereits in den Vorjahren eine zunehmende Durchdringung mit der Technologie zu beobachten (*Zabel & Heisenberg, 2017*). Im Consumer-Segment ist der Durchbruch zwar bislang in Deutschland noch nicht erfolgt, allerdings zeigen erfolgreiche Game-Releases wie „Half-Life: Alyx“ (mit über 500.000 verkauften Kopien) oder die große Zahl an AR-fähigen Apps für Mobiltelefone, dass auch im Consumer-Segment die Akzeptanz immer weiter zunimmt. Die Grenzen zwischen VR und AR verwischen dabei zusehends. Sie werden zunehmend unter dem neuen Oberbegriff Cross Reality (XR) gefasst – dieser Begrifflichkeit bedient sich auch die vorliegende Studie.

2017 und 2019 hat die TH Köln im Auftrag des Mediennetzwerk NRW bereits die nordrhein-westfälische XR-Branche untersucht. Dabei standen nicht die Anwender, sondern die XR-produzierenden Unternehmen im Fokus. Nun liegt erstmals eine Betrachtung dieses dynamischen Sektors für ganz Deutschland vor. Der inhaltliche Schwerpunkt bleibt unverändert: Wieder werden die XR-Produzenten analysiert. Durch die Ausweitung der Studie kann nun aber die Struktur im ganzen Bundesgebiet beschrieben werden, ebenso wie die Zufriedenheit mit den relevanten Standortfaktoren. Wie erstmals im Vorjahr wurde zudem der Geschäftsklimaindex der XR-Branche erhoben; diesmal ebenfalls für ganz Deutschland. Um die nach Beauftragung ausgebrochene Corona-Pandemie angemessen zu berücksichtigen, wurden auch die spezifischen Auswirkungen dieser Krise kurzfristig mit in die Erhebung aufgenommen.

Der Stand der Recherche der Studie ist der 30. Juni 2020; die Befragung erfolgte im Juni 2020.

## 1.2. Forschungsstand

Die vorliegende Studie schließt sich an die im Jahr 2017 und 2019 von der Technischen Hochschule Köln im Auftrag des Mediennetzwerks NRW durchgeführten Studien zur Untersuchung der nordrhein-westfälischen XR-Branche an. XR-Technologie wird dabei in der Literatur aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet, etwa mit Blick auf die Treiber individueller Nutzerakzeptanz (*Kunz & Santomier, 2019; Mütterlein et al., 2019*) oder der Übernahme von XR-Anwendungen in Unternehmen (*Zabel & Telkmann, 2020*).

Wie bereits die vorherige, lässt sich auch diese Studie in das Feld der (Medien-)Clusterforschung einordnen. Das Phänomen der Agglomeration ähnlicher Firmen wird bereits seit Ende des vorletzten Jahrhunderts thematisiert (*Marshall, 1890*). Management und Ökonomie untersuchen seither die Ursachen und die Auswirkungen der Bildung solcher Ansammlungen von Unternehmen in den verschiedensten Branchen (*Kukalis, 2010*). Grundsätzlich lassen sich bezüglich der Herausbildung von Clustern exogene und endogene Faktoren unterscheiden. **Exogene Faktoren** umfassen dabei Einflüsse, die nicht im Zusammenhang mit den anderen Firmen innerhalb eines Clusters stehen, also beispielsweise die Infrastruktur. **Endogene Faktoren** hingegen entstehen durch die Nähe der Firmen zueinander und die daraus entstehenden Austauschbeziehungen (*McCann & Folta, 2008, S. 535*).

XR kann als emergente, technologiegetriebene Medieninnovation aufgefasst werden (*Zabel & Telkmann, 2020*). Die Medienclusterforschung hat die Herausbildung von (Neue-)Medien-Clustern vielfach untersucht, oftmals im Rahmen einzelner Fallstudien (*für eine Übersicht vgl. Achtenhagen & Picard, 2014*). Komorowski (2016, 2017) hat diese in einem allgemeinen Modell zur Mediencluster-Analyse zusammengefasst (*Komorowski, 2016, 2017*) und später in vier Typen von Clustereffekten strukturiert (*Komorowski & Fodor, 2018*). Zabel et al. (2020) haben diese Parameter für die Analyse emergenter Mediensektoren auf Basis einer Literaturanalyse operationalisiert und damit die Clusterbildung von Webvideo-Unternehmen in Deutschland untersucht. Die vorliegende Studie baut für die Operationalisierung der Standortfaktoren auf diesem Modell auf und adaptiert es auf den spezifischen Kontext der XR-Branche. Damit werden in der vorliegenden Studie die für die XR-Branche relevanten Ansiedlungsfaktoren in acht Konstrukten erfasst (*vgl. Tabelle 1*).

**Tabelle 1:** Operationalisierung der Konstrukte

McCann/Folta 2008	Komorowski/Fodor 2018	Konstrukte der Untersuchung
<b>Exogene Faktoren</b>	Urbanization Economies	Urbanization Economies (z.B. gute Verkehrsanbindung, Nähe zu Geschäftskunden, Wirtschaftsentwicklung)
		Personal Lifestyle (z.B. Freizeitoptionen und Lebenshaltungskosten)
	Localization Economies	Network Building/ Support Organizations (z.B. Branchenvertretungen, Messen)
		Public Funding / Infrastructure / Governance (z.B. Ausbildungsangebote, Internetverbindungen)
	Perception Economies	Image/Umfeld (z.B. kreatives Umfeld, ‚coole‘ Umgebung)
	<b>Endogene Faktoren</b>	Agglomeration Economies
XR Ecosystem: Suppliers, Similar Companies & Competitors (z.B. Zahl an XR-Unternehmen und Dienstleister vor Ort)		
XR Ecosystem: Collective Learning (z.B. Wissensaustausch, Kooperationen)		

Quelle: Eigene Darstellung

Zugleich wurden weitere, den einzelnen Konstrukten vorgelagerte Faktoren betrachtet. Hierzu zählen insbesondere Faktoren, die auf die unterschiedliche Ausrichtung einzelner Firmen (z.B. Arbeiten in Clustern vs. in überregionalen Netzwerken) sowie die Ausrichtung einzelner XR-Cluster (z.B. Fokus auf statische Effizienz vs. dynamische Effektivität) zurückzuführen sind.

### 1.3. Forschungsdesign

Die vorliegende Untersuchung beschreibt das erste Mal die Struktur der deutschen XR-Branche basierend auf einer Erhebung der Grundgesamtheit, d.h. sämtlicher Firmen, die in diesem Teilmarkt aktiv sind. Zugleich wurden deutsche XR-Unternehmen repräsentativ zur Einschätzung von Agglomerationsfaktoren an ihren jeweiligen Standorten befragt. Damit können – im Gegensatz zu anderen Studien, die auf einem Convenience Sample beruhen – aussagekräftige Schlüsse zur Struktur und Verteilung der hiesigen Unternehmen und ihrer jeweiligen Standortzufriedenheit gezogen werden. Die Angaben der Unternehmen geben zudem Auskunft über die Einschätzungen der weiteren Entwicklung der Branche in Deutschland sowie die Auswirkungen der Corona-Pandemie. Mit Blick auf die Vorgängerstudien soll zudem die Situation in Nordrhein-Westfalen gesondert betrachtet werden. Die Studie fokussiert sich somit auf die folgenden fünf Fragestellungen:

**F1:** Wie ist die XR-Branche in Deutschland regional strukturiert?

**F2:** Wie bewerten die XR-Unternehmen ihre Standorte hinsichtlich der für ihre Standortwahl relevanten Agglomerationsfaktoren?

**F3:** Wie schätzen die Unternehmen die Geschäftslage der XR-Branche in Deutschland ein?

**F4:** Welche Auswirkungen hat die Corona-Krise auf die XR-Unternehmen?

**F5:** Wie ist die Struktur der XR-Branche in NRW und wie hat die Branche sich im Vergleich zum Vorjahr entwickelt?

Um die Forschungsfragen beantworten zu können, wurden zunächst die zentralen Akteure der deutschen XR-Branche mittels eigener Recherche (Desk Research) ermittelt. Zu Beginn wurde zu diesem Zweck eine Übersicht über die relevanten Begriffe der XR-Branche, der Unternehmen und der Standorte erstellt. Mittels eines Recherchesheets wurden Synonyme, Abkürzungen, Überbegriffe sowie Unterbegriffe tabellarisch dargestellt.

Dies ermöglichte die Identifikation der folgenden, relevanten Suchbegriffe:

- Virtual Reality (Synonym: Virtuelle Realität, Virtuelle Welt)
- Augmented Reality (Synonym: Augmentierte Realität, Erweiterte Realität)
- Augmented Virtuality (Synonym: Augmentierte Virtualität, Erweiterte Virtualität)

- Mixed Reality (Synonym: Gemischte Realität, Vermischte Realität)
- Cross Reality (Synonym: X Reality, Extended Reality)
- Unternehmen (Synonym: Betrieb, Firma, Gesellschaft etc.)
- Bundesländer und Städte (z.B. Nordrhein-Westfalen, Köln, Bayern, Berlin etc.)

Im zweiten Rechteschritt wurde eine Tabelle über zusätzliche relevante Begriffe erstellt, die später durch Boolesche Verknüpfungen mit den Begriffen aus Schritt 1 verknüpft werden konnten (vgl. dritter Rechteschritt). Zu diesen Begriffen zählen einerseits Begriffe mit Bezug zu den verschiedenen Branchen (z.B. Architektur, Bauwesen, Immobilien, Kunst, Medien, Telemedien, Medizin, Gesundheit, Industrie etc.) und andererseits Begrifflichkeiten der Anwendungsgebiete (z.B. Entwicklung, Forschung, Design, Simulation, Fertigung, Wartung, Service, Kollaboration, Beratung, Unterstützungssysteme etc.). Zur Erweiterung des Begriffskomplexes „Unternehmen“ wurden außerdem Begriffe, wie Geschäftsidee, Business, Unternehmensgründung, Neugründung etc. im Zuge der Recherche berücksichtigt.

Im dritten Rechteschritt wurden mit Hilfe der Verwendung Boolescher Operatoren kombinierte Suchbegriffe, sogenannte Search Strings, erstellt. Diese wurden eingesetzt, um mittels verschiedener Suchmaschinen und -zugänge Akteure der deutschen XR-Branche zu identifizieren. Hier finden sich zwei Beispiele zu den Booleschen Verknüpfungen mit OR- und AND-Operatoren:

- (Virtual Reality | VR | Virtuelle Realität) AND (Betrieb | Firma | Gesellschaft | Labor | Agentur) AND (NRW | Bayern | Köln | Berlin)
- (((Virtual | Augmented | Mixed) AND Reality) OR (AR | VR) AND (GmbH | UG | AG) AND (Köln | Berlin))

Die verwendeten Suchmaschinen waren Google, Bing, DuckDuckGo, Metager sowie Startpage. Zudem wurden über verschiedene Portale und Social-Media-Plattformen Unternehmen recherchiert. Zu den Portalen gehörten u.a. „dasauge.de“, „firmenabc.de“, „fiverr.com“, „firmenwissen.de“, „firmenregister.de“ sowie verschiedene Jobbörsen wie „indeed.de“, „kalaydo.de“, „stepstone.de“, „monster.de“ und „stellenwerk.de“. Zusätzlich wurde sich der kostenpflichtigen Unternehmensdatenbank „Northdata“ bedient. Zu den eingesetzten Social-Media-Plattformen zählten Facebook, Instagram, LinkedIn und XING. Über diese sozialen Netzwerke wurden Gruppen mit Themenbezug zur XR-Branche ermittelt und deren Gruppenmitglieder nach XR-Unternehmen durchsucht.

Der letzte Rechterschritt umfasste die Recherche nach Plattformen, Konferenzen, Hochschulen und Messen mit Bezug zur XR-Branche in Deutschland. Es wurden teilnehmende Unternehmen bezüglich ihres Standorts und ihrer Angebote untersucht. Hochschulen und Institute wurden außerdem auf Lehrinhalte mit XR-Bezug durchsucht, um anschließend Kooperationen mit Unternehmen der Branche zu identifizieren.

Das Ergebnis dieser Recherche sind  $n=1.065$  identifizierte Akteure der XR-Branche in Deutschland. Diese lassen sich – basierend auf den Unternehmensangaben z.B. auf deren Webseite – in 37 Hardware- und Softwareproduzenten und 1.028 Applikations-/Anwendungsentwickler und -designer sowie Systemintegratoren differenzieren. Zu den Firmen wurden außerdem allgemeine Informationen (Sitz, Rechtsform, Gründungsjahr, Mitarbeiterzahl) erhoben. Um die Akteure der Branche via Online-Erhebung befragen zu können, wurden zudem die E-Mail-Adressen identifiziert und händisch qualifiziert, die die Basis für den Versand der Online-Befragung darstellen.

Um einen vollständigen Überblick über die XR-Branche in Deutschland geben zu können, erfasste das Team zusätzlich zu den Hauptsitzen der Unternehmen auch Nebensitze. So gibt es von den Unternehmen, deren Haupt-Standorte die Grundgesamtheit ( $n = 1.065$ ) bilden, noch  $n = 396$  weitere Neben-Standorte.

Im Anschluss an die Recherche der Grundgesamtheit erfolgte die Feldphase mit der Online-Erhebung. Den Forschungsfragen entsprechend bestand die Umfrage aus vier Themenblöcken:

- Angaben zu den Unternehmen/Organisationen
- Geschäftsklima in der XR-Branche
- Bewertung des Unternehmens-Standortes
- Auswirkungen der Corona-Krise auf die XR-Branche

Die identifizierten Akteure der XR-Branche wurden über die recherchierten E-Mail-Adressen schriftlich kontaktiert und im Zeitraum vom 03. Juni bis zum 30. Juni 2020 in drei Erhebungswellen zur Teilnahme an der standardisierten Online-Befragung aufgefordert. Insgesamt haben 303 Personen die Umfrage geöffnet, 188 Personen mit der Beantwortung begonnen,  $n = 144$  Personen den ersten Fragenblock vollständig abgeschlossen und  $n = 126$  Personen die Umfrage bis zum Ende beantwortet. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 13,5 % (2. Fragenblock: 12 %). Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer betrug knapp 17 Minuten.

## **2. INHALTLICHE, TECHNISCHE UND INDUSTRIEÖKONOMISCHE ABGRENZUNG VON CROSS REALITY**

Zur inhaltlichen Abgrenzung von Cross Reality haben Milgram et al. schon 1995 eine erste Definition geschaffen, mit deren Hilfe man die verschiedenen Ausprägungen von Virtual und Augmented Reality in einem Kontinuum einordnet (*Milgram et al., 1995*). Dies ist heute zu einem vereinbarten Standard geworden. In Abbildung 1 sind die unterschiedlichen Begriffe und Ausprägungen in einem sogenannten Mixed Reality-Kontinuum dargestellt.

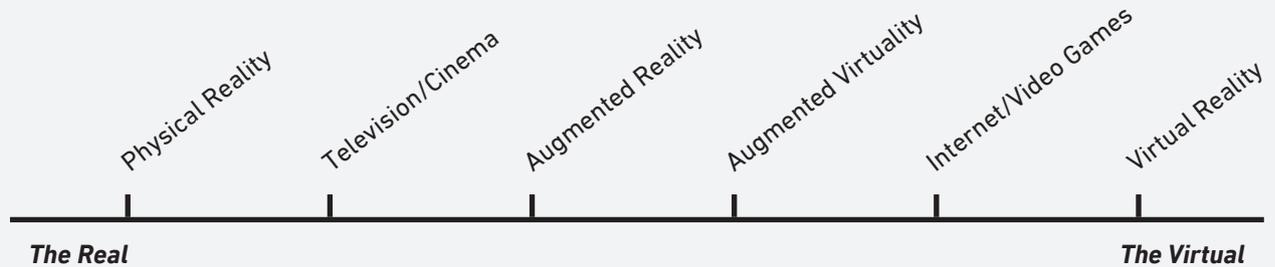
**Abbildung 1:** Das Reality-Virtuality/Mixed Reality-Kontinuum



Quelle: In Anlehnung an Milgram u. a., 1995

Um die aktuellen Medienformen zudem besser einordnen zu können, ist die sogenannte Mixed Reality-Scale von Saunter (2009) – eine simplifizierte Version des Virtuality-Kontinuums – hilfreich (*siehe Abbildung 2*).

**Abbildung 2:** Mixed Reality-Scale nach Tom Saunter



Quelle: Saunter, 2009

In einfacher Form unterscheidet Saunter zwischen realer und virtueller Welt und zeigt auf, wo sich Fernsehen und Kino sowie Internet und Videospiele einreihen. Dieser Ansatz ist sehr hilfreich, wenn man den Versuch unternimmt, aktuelle Medienformen einzuordnen. Das Fernsehen oder Kino kann eine digital aufgezeichnete Version der realen Welt darstellen, wohingegen Internetseiten oder Videospiele vollständig virtuell sind. Der Unterschied zur virtuellen Realität liegt bei seiner Skala darin, dass in der virtuellen Realität das Gefühl der Immersion vermittelt wird. Hiermit ist die Illusion gemeint, Teil einer virtuellen Welt zu sein. Im Internet oder bei Videospiele ist diese Immersion, wenn überhaupt, nur sehr gering erlebbar. Diese Abgrenzung schwindet mit neuester Technologie etwas, aber vom Grundgedanken her bleibt eine unüberbrückbare Kluft auf der Immersionsebene bestehen.

Im Rahmen dieser Studie wird im Folgenden die Medienform XR (Cross Reality) betrachtet, die Virtual und Augmented Reality sowie deren Mischformen umfasst.

## 2.1. Technische Abgrenzung

Die Art und Weise, wie XR-Inhalte erstellt und erlebbar gemacht werden bzw. welche Eigenschaften den Medienformen zugesprochen werden, hängt stark von der Art des genutzten Ausgabegeräts ab. Grundsätzlich soll im Folgenden zwischen sechs verschiedenen Arten von Ausgabegeräten unterschieden werden:

**Tabelle 2:** Cross Reality-Ausgabegeräte

Art des Ausgabegeräts	Beispiele	Beschreibung
Low-End VR	Mattel View-Master	Preiswerter Einstieg in die Virtual Reality, bei der das Smartphone als technische Basis verwendet wird
Mobile VR/AR	Samsung Gear oder Japan Display (JDI) VRM-100	Nutzen ebenfalls ein Smartphone oder ein eigenes Display als Basis, haben aber zusätzlich eigene Sensoren, um die Bewegungen des Kopfes in die virtuelle Welt zu übertragen und eine optimierte User Experience zu bieten
Full Feature VR	HTC Vive Pro / Cosmos Elite	Dank der Verbindung mit einem leistungsfähigen PC oder einer Spielekonsole bieten die Brillen ein immersives Eintauchen in virtuelle Welten
Smart Glasses	Google Glass / Zebra HD 4000 / REALWEAR HMT-1 EU	Datenbrillen, die im Sichtfeld des Nutzers kontextuell zur Umgebung zusätzliche Informationen anzeigen
Next Generation AR/MR	Microsoft HoloLens 1 and 2	Eine AR-Brille projiziert virtuelle Informationen vor die Augen des Nutzers, während dieser visuell nicht von der Außenwelt abgeschirmt ist
Projektionsbasierte Lösungen	Caves, Workbenches, Wandprojektionen	Rückprojektionsbasierte Displays, die hauptsächlich in der Forschung, für 3D-Prototyping oder in der Robotik-Industrie eingesetzt werden

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Deloitte, 2016

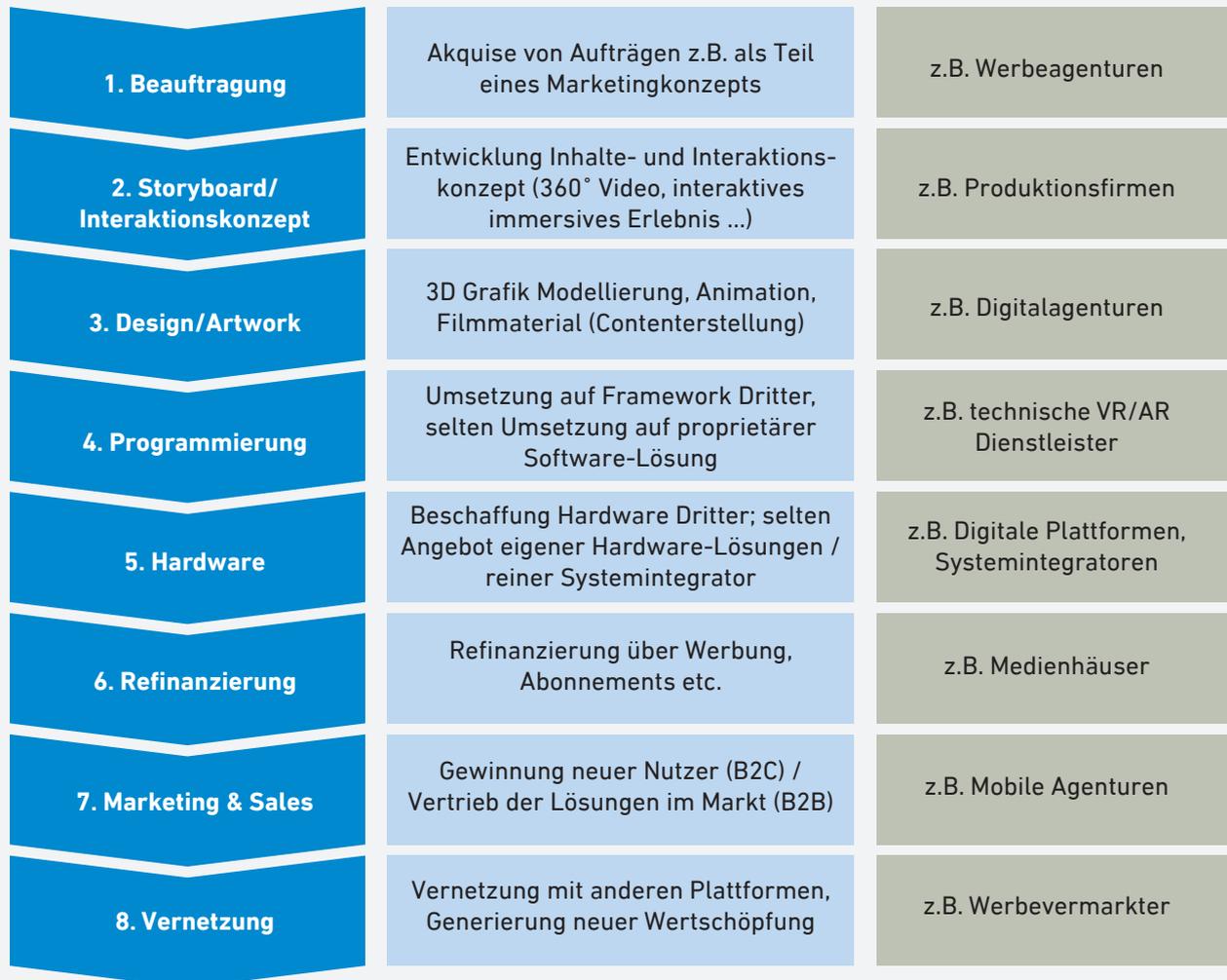
## 2.2. Industrieökonomische Gliederung der Branche

Die XR-Branche stellt ein umfassendes Ökosystem mit zahlreichen Überschneidungen zwischen den einzelnen Sub-Branchen dar. Für eine genauere Untersuchung wurde in den Vorgängerstudien eine Gliederung der Aktivitäten entwickelt, die es erlaubt, die Anbieter anhand ihrer Position innerhalb der Wertschöpfungskette zu gruppieren. Darüber hinaus können dann marktbezogen Zielbranchen und die angebotenen Inhalte/Funktionalitäten abgegrenzt werden. Für das bessere Verständnis sollen diese Abgrenzungen im Folgenden nochmal kurz dargestellt werden.

### 2.2.1. Gliederung anhand der Wertschöpfungskette

Innerhalb der XR-Branche sind die Unternehmen auf unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen aktiv. Die Unternehmen auf der ersten Wertschöpfungsstufe befassen sich mit der Produktion von Hardware, also beispielsweise von VR-Brillen und/oder der Erstellung der Software (Frameworks wie z.B. Unity oder Unreal). Dies sind demnach Anbieter, die die Realisierung von XR-Projekten erst ermöglichen, indem sie die Frameworks und Hardware für XR-Anwendungen bereitstellen. Auf weiteren Wertschöpfungsstufen sind Applikations-/Anwendungsentwickler und -designer sowie Systemintegratoren zu finden. Dies sind Entwickler und Gestalter von XR-Anwendungen sowie Anbieter, die zugekaufte Hardware integrieren und Anwendungen für diese entwickeln. Um diese Tätigkeiten zu beschreiben, kann auf die Wertschöpfungskette für Projekte aus der Medienproduktion zurückgegriffen werden. Dafür wird eine Sichtweise eingenommen, die den gesamten Akquisitions- und Produktionsprozess abdeckt (vgl. auch am Beispiel der Produktentwicklung *Berg & Vance, 2017: 11*). Die einzelnen Phasen stellen sich dann wie folgt dar (vgl. *Abbildung 3*):

**Abbildung 3:** Wertschöpfungskette für XR-Projekte



Quelle: Eigene Darstellung

Ausgehend von einer Beauftragung liegt typischerweise schon ein Verständnis für das zu lösende Problem und die Wertschöpfung beim Anwender (Kunden) vor. Auf dieser Basis wird für die zu entwickelnde Anwendung ein Storyboard entwickelt. Ein besonderer Fokus liegt auf dem Interaktionskonzept, das beschreibt, wie immersiv und interaktiv das Erlebnis werden soll. Damit sind auch die weiteren Stufen 3, 4 und 5 implizit determiniert. Bei der Erstellung des Artworks und des Designs werden komplexe 3D-Animationen und -Modelle generiert. Das Design fokussiert sich dabei nicht nur ausschließlich auf das Look & Feel der Inhalte, sondern kann sich auch auf die Nutzerschnittstelle erstrecken (insbesondere da derzeit oftmals noch übergreifende Standards fehlen).

Programmierung und Hardware in den Stufen 4 und 5 sind oftmals Gewerke, die ausgelagert werden können bzw. direkt eingekauft werden. In diesem Fall kommt der Systemintegrationsphase für die Teilgewerke (Content, Programmierung und Hardware) eine besondere Bedeutung zu. Mit der Programmierung ist in der Darstellung die Anwendungsprogrammierung gemeint, die zur Umsetzung auf entsprechende Frameworks setzt. Da viele XR-Anwendungen für den Endanwender kostenlos bereitgestellt werden, ist die Stufe 6 der Wertschöpfungskette von besonderer Wichtigkeit, bei der es um die Identifikation der Refinanzierung durch z.B. integrierte Werbung oder In-App-Käufe geht. Da es sich insbesondere im B2B-Segment bei vielen Angebotsformen um Einzelanfertigungen zur Lösung eines spezifischen Kundenproblems handelt, ist eine Konzeption als wiederverkaufbares Produkt im B2C- oder B2B-Markt besonders wichtig. Die Vernetzung mit anderen Diensten, Plattformen und Angebotsformen bilden den letzten Schritt in der Wertschöpfungskette.

Im Rahmen dieser Studie werden – wie bereits in den Vorstudien – zwei Tätigkeitsschwerpunkte von XR-Unternehmen differenziert. Einerseits gibt es Produzenten von Hardware und/oder Software, also Anbieter, die die Realisierung von XR ermöglichen, indem sie die Frameworks und/oder Hardware für die Realisierung von XR-Anwendungen bereitstellen. Diese sind auf den Stufen 4 und 5 der Wertschöpfungskette einzuordnen und stellen nur einen kleinen Teil der gesamten XR-Branche dar. Die zweite Gruppe von XR-Unternehmen sind Applikations-/Anwendungsentwickler und -designer sowie Systemintegratoren, also Entwickler und Gestalter von XR-Anwendungen sowie Anbieter, die Hardware integrieren und Anwendungen entwickeln. Diese Unternehmen sind auf allen Stufen der Wertschöpfungskette für XR-Projekte tätig und stellen den übergroßen Teil der Anbieter dar.

## 2.2.2. Gliederung nach Märkten

Auf Basis der Literatur lassen sich derzeit mehrere Kernbranchen unterscheiden, in denen XR-Angebote zur Anwendung kommen. In der nachfolgenden Tabelle sind diese dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber ist dabei das produzierende Gewerbe zusammengefasst, obwohl sich hier diverse Sub-Branchen (z.B. Automobilbau, Luftfahrt) unterscheiden lassen.

**Tabelle 3:** Zielmarkt-Content-Matrix für Cross Reality

	Gaming	Medizin	Arts / Architektur	Medien	Werbung/Marketing	Verarbeitendes Gewerbe	Tourismus	Logistik	Live Entertainment	Militär
<b>B2C</b> Information/Entertainment (z.B. Nachrichtenvideos, Games)	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
<b>B2B</b> Unterstützungssysteme (z.B. Navigation, Wayfinding in der Logistik)			✓	✓		✓	✓	✓		✓
<b>B2B</b> Produktpräsentationen (z.B. Werbung, Point of Sale)	✓		✓	✓	✓		✓			
<b>B2B</b> Training (z.B. Fortbildung von Mitarbeitern, Erlernen von Abläufen)		✓				✓		✓		✓
<b>B2B</b> Wartung / Service / Fertigung (z.B. Unterstützung im Produktionsablauf)		✓				✓		✓		✓
<b>B2B</b> Design/Simulation (z.B. Entwurf von Prototypen)		✓	✓			✓				✓
<b>B2B</b> Conferencing & Collaboration (z.B. virtuelle Konferenzen)		✓				✓		✓		✓

Quelle: Eigene Darstellung

Die einzelnen Branchen rekurren dabei in verschiedenem Maße auf Contentangebote bzw. Anwendungsszenarien, die sich mit XR gut umsetzen lassen. Die Szenarien variieren grundsätzlich darin, ob sie in einem B2B- oder B2C-Kontext zur Anwendung kommen sollen, wobei sich gewisse Schnittmengen ergeben. Die unterschiedlichen Inhalte-/Anwendungsformen lassen sich wie folgt abgrenzen:

- **Information/Entertainment:** Hierunter fallen vor allem von Medienanbietern produzierte Inhalte, wie etwa 360°-Videos zu aktuellen Themenkomplexen. Ein früher Vorreiter war hier die New York Times, die ihren Abonnenten kostenfrei eine Google Cardboard-Brille zur Verfügung gestellt hat, damit diese die Produktionen des Verlages ansehen konnten. Zum Bereich Entertainment zählen zum einen die zahlreichen Showcases, vor allem im Sport-Bereich, bei denen massives Interesse, Engagement und Zahlungsbereitschaft am ehesten aufeinandertreffen (*Kunz & Santomier, 2019*). Weitere Anwendungsbereiche sind Konzerte/Musik. Die ‚Killer-Applikationen‘ in diesem Bereich sind derzeit vor allem **Gaming**-Inhalte. Sowohl aufwändige VR-Spiele für Konsolen als auch Applikationen, die auf Smartphones basieren, erfreuen sich wachsender Beliebtheit, wie das Beispiel Pokémon Go gezeigt hat (*Hamari et al., 2019*).
- Eine zweite Anwendungsform sind **Unterstützungssysteme**, die eine Orientierung im Raum ermöglichen. Hier sind einerseits endkundenseitig zahlreiche Anwendungen, z.B. in der Touristik, aber auch bei Live-Entertainment-Anbietern (Museen, Freizeitparks etc.) anzutreffen. Im B2B-Segment sind hier Logistik-Unternehmen aktiv, aber auch Unternehmen, die die interne Lagerhaltung/Kommissionierung und Steuerung von Warenflüssen optimieren wollen (*Lang et al., 2019*).
- Ein weiterer, hybrider Anwendungsfall, der für End- und Geschäftskunden gleichermaßen von Interesse ist, ist die **Gestaltung von Produktpräsentationen**. Dies hat im B2C-Markt zahlreiche Anwendungsfälle: Von der App, die es ermöglicht, Möbel virtuell in der Wohnung zu positionieren, über einen Spiegel, der mögliche Outfits auf den Kunden projiziert, bis hin zur virtuellen Präsentation des neuen Automobils auf einem Messestand (*Peukert et al., 2019*). Diese Anwendungsfälle sind natürlich für Marketing & Promotion entscheidend, zudem für Anbieter aus dem Arts- & Architektur-Umfeld.

- Im Bereich **Training** ermöglicht es XR, Simulationen zu absolvieren oder zusätzliche Informationen zu Lernobjekten zu gewinnen (*Huang et al., 2010*). Hier bestehen insbesondere in der Industrie, aber auch in der Medizin (*Zabel & Telkmann, 2020*) oder beim Militär Bedarfe, da sich derart komplexe und ggf. kritische Realsituationen besser im Vorfeld simulieren lassen.
- Anwendungen für die Bereiche **Wartung/Service/Fertigung** schließen sich dieser Logik an: Hier geht es darum, vor allem durch Augmented Reality den Arbeitsprozess zu optimieren. Eine stärker informationsgestützte Bearbeitung ermöglicht insbesondere eine Standardisierung von Arbeitsabläufen, die wiederum eine stärker arbeitsteilige Erledigung ermöglicht (*Roth et al., 2015*).
- Einen spezifischen Aspekt des Produktionsprozesses stellen zudem das **Design und die Simulation im Zuge der Prototypenherstellung** dar. Hier können insbesondere Industrie-Unternehmen sowie die Wissenschaft stark profitieren (*Berg & Vance, 2017*). Des Weiteren sind auch ‚künstlerische‘ Anwendungen denkbar.
- Schließlich ermöglichen insbesondere VR- und MR-Anwendungen außerdem eine bessere Zusammenarbeit durch **virtuelle Konferenzen und kollaborative Arbeitssessions**. Vor dem Hintergrund von Pandemien und zunehmender Debatte über klimafreundlichere Zusammenarbeit durch Virtualisierung (weniger Reiseaufkommen) stellt diese einen sicherlich sehr interessanten Aspekt von XR dar.

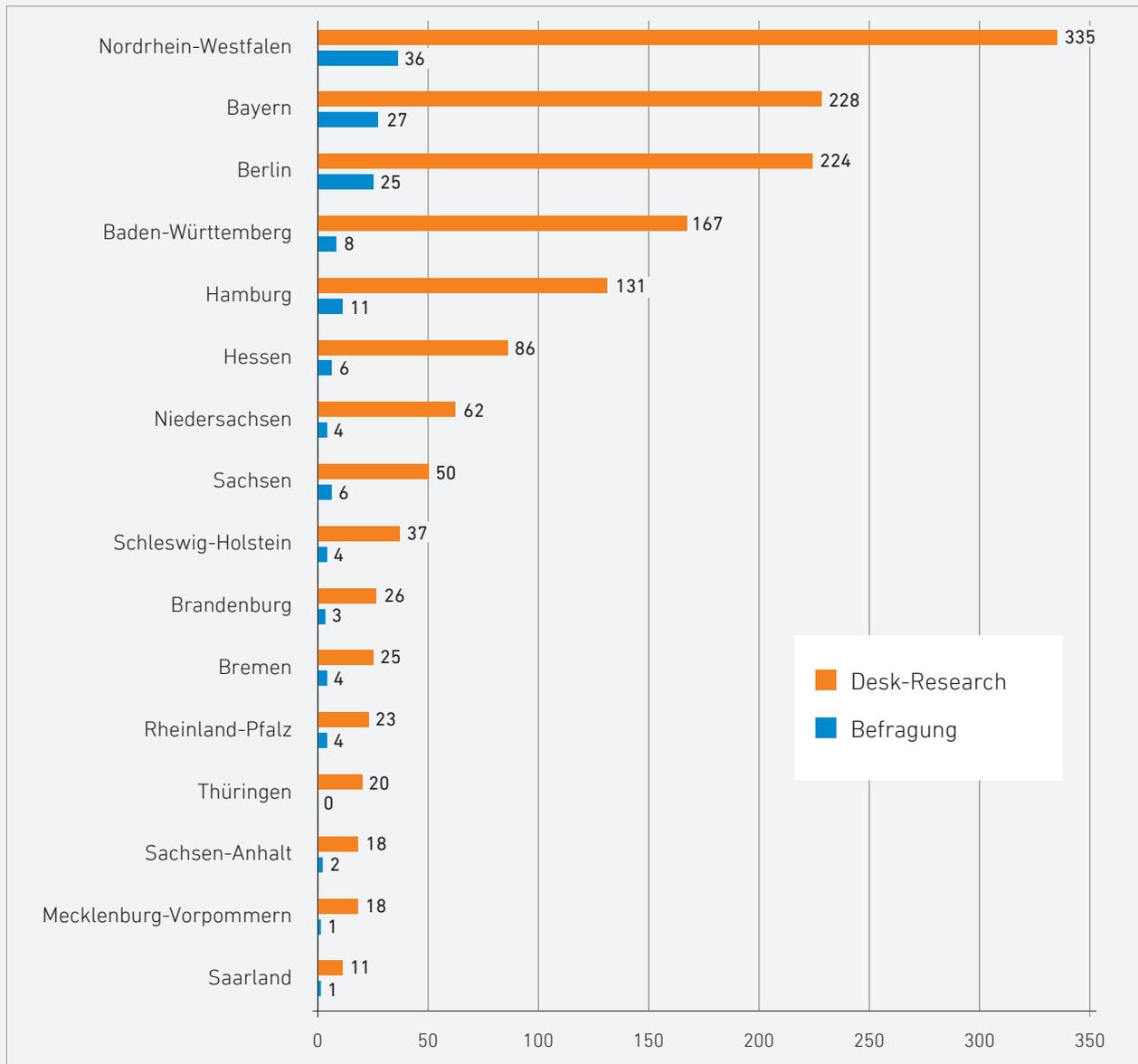
# **3. STRUKTUR DER XR-BRANCHE IN DEUTSCHLAND**

Insgesamt konnten im Zuge der Untersuchung 1.065 Firmen und Organisationen in Deutschland identifiziert werden, die XR auf einer oder mehreren der betrachteten Wertschöpfungsstufen herstellen. Hierzu zählen neben Startups und mittelgroßen KMUs auch Abteilungen großer Konzerne, sofern diese eine eigenständige XR-Strategie verfolgen bzw. entsprechende Produkte offerieren. Die folgende Auswertung basiert neben der Analyse dieser Grundgesamtheit auf den  $n=144$  beantworteten Online-Fragebögen, wobei das  $n$  für die einzelnen Fragestellungen durch paarweisen Fallausschluss leicht variieren kann. Um die Repräsentativität der Antworten zu überprüfen, werden im Folgenden die Angaben zu Standort, Aktivitätsspektrum und Alter der Firmen in Beziehung zur Grundgesamtheit gesetzt. Außerdem wird die Entwicklung der Branche soweit sinnvoll mit den Entwicklungen in den Vorjahren in NRW verglichen.

### **3.1. Regionale Verteilung, Unternehmensgröße und -alter**

Die XR-Branche ist in Deutschland regional stark unterschiedlich verteilt. So weisen einige Bundesländer eine deutlich höhere Konzentration an XR-Firmen auf als andere (vgl. *Abbildung 4*). Die meisten XR-Unternehmensstandorte (Haupt- und Nebensitze) weist Nordrhein-Westfalen auf (335), gefolgt von Bayern (228), Berlin (224) und Baden-Württemberg (167). Zur Überprüfung der Repräsentativität der Online-Befragung wird die regionale Verteilung der Firmen aus der Online-Erhebung ( $n=144$ ) und der Desk-Research ( $n=1.461$ ) nachfolgend vergleichend dargestellt; hier zeigt sich eine insgesamt gute Repräsentativität des Befragungs-Samples.

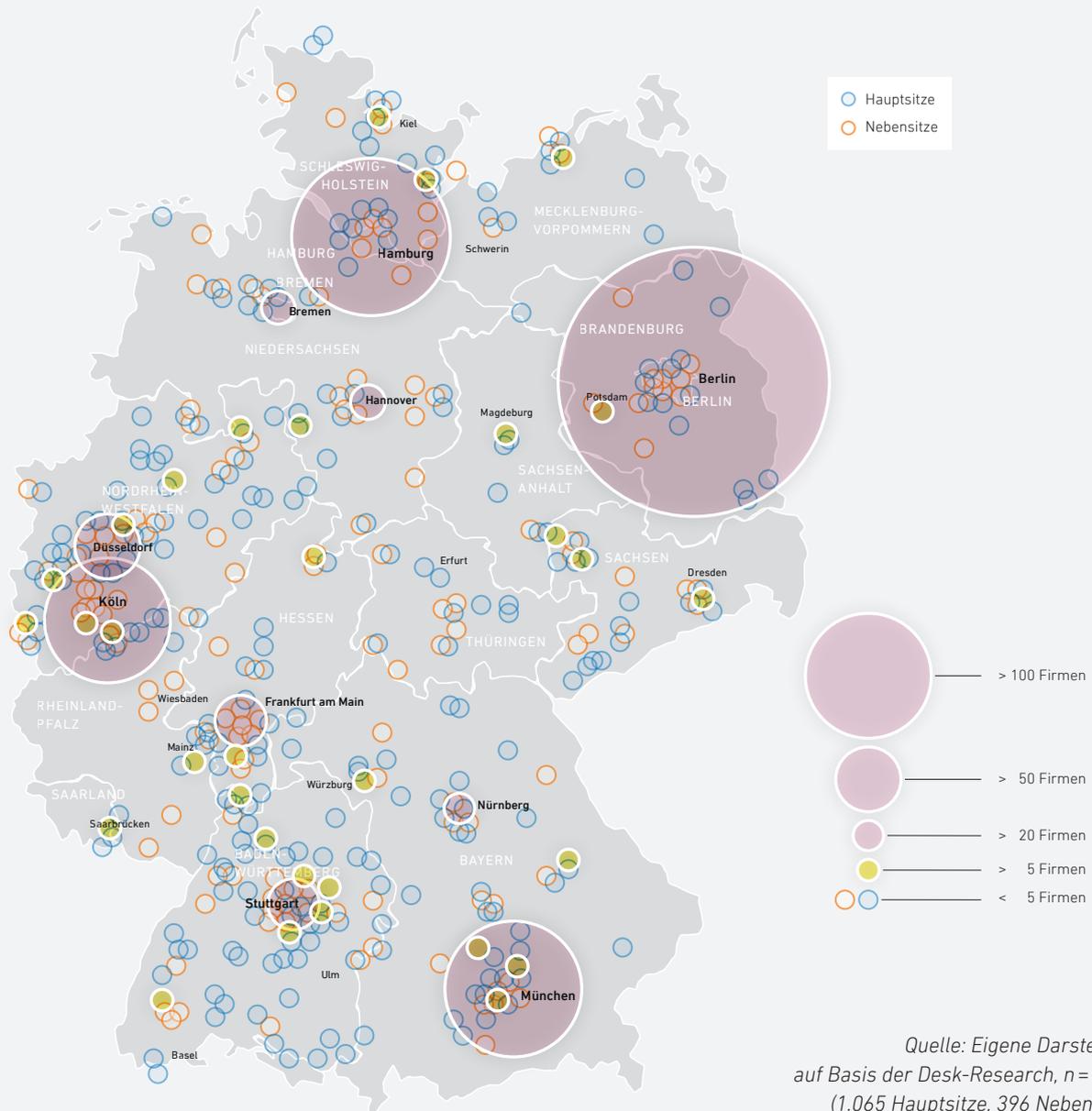
**Abbildung 4:** Regionale Verteilung der XR-Unternehmen nach Bundesländern



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Desk-Research (n = 1.461) und der Online-Befragung, (n = 142, keine Angabe: n = 2)

Dabei ist auch in den Bundesländern eine starke regionale Differenzierung zu erkennen (vgl. Abbildung 5); dennoch sind nur an wenigen Standorten ausreichend XR-Firmen vertreten, damit Vernetzungsvorteile untereinander entstehen können. So zählen nur die Top Ten-Städte mehr als 20 XR-Firmen (Haupt- und Nebensitze) vor Ort. Werden die größten Standorte betrachtet, so liegt Berlin mit n=224 XR-Haupt-/Nebensitzen vor Hamburg (n = 131), München (n = 113), Köln (n = 104) und Düsseldorf (n = 51).

**Abbildung 5:** Regionale Verteilung der XR-Unternehmen in Deutschland (Grundgesamtheit)



Diese absolute Anzahl an XR-Unternehmen pro Stadt kann nun zur Größe der regionalen Wirtschaft in Bezug gesetzt werden, um Rückschlüsse auf die Konzentration der XR-Branche zu erhalten. Eine hohe Konzentration kann eine Vernetzung befördern, selbst wenn die absolute Zahl an XR-Unternehmen geringer ist als an einem Standort mit vielen XR-Firmen, aber auch einer insgesamt größeren Wirtschaft. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die deutschen Städte mit den meisten XR-Unternehmen sowie die deutschen Städte mit der höchsten Konzentration an XR-Unternehmen (vgl. Tabelle 4).

**Tabelle 4:** Top 10 der XR-Standorte in Deutschland

Top 10-Standorte nach Anzahl der XR-Unternehmen	
Stadt / Region	Anzahl XR-Unternehmen (Haupt- und Nebensitze)
Berlin	224
Hamburg	131
München	113
Köln	104
Düsseldorf	51
Stuttgart	37
Frankfurt am Main	37
Bremen	25
Region Hannover	24
Nürnberg	22

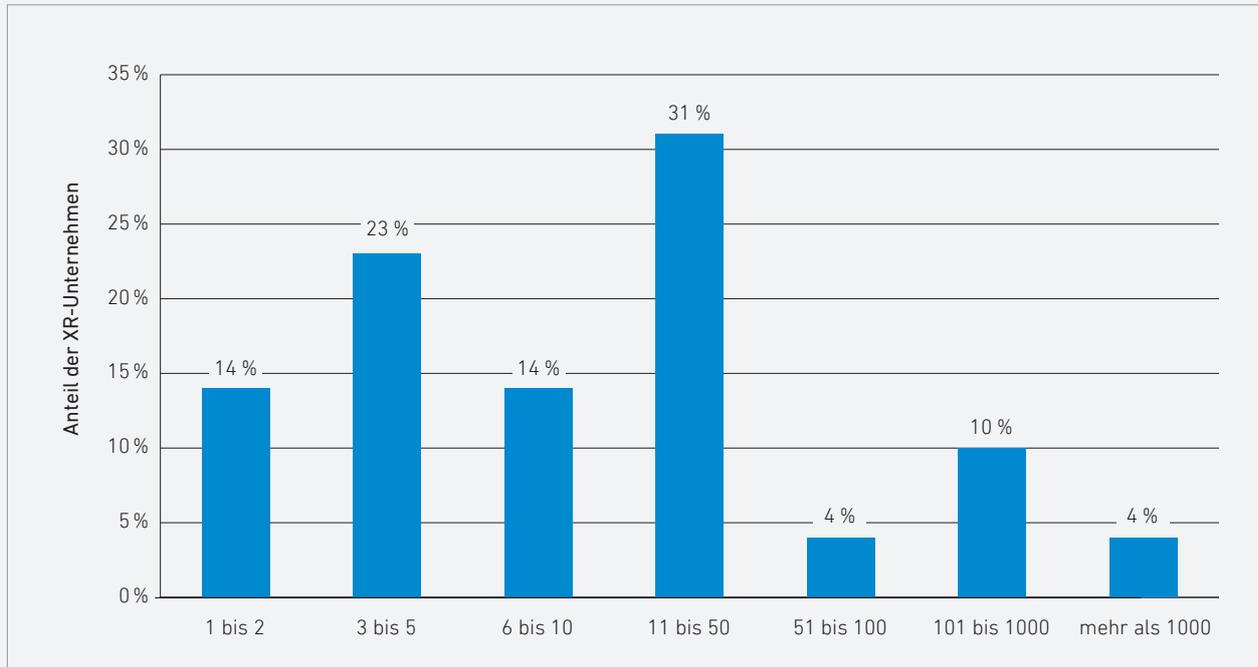
Top 10-Standorte nach Konzentration der XR-Branche	
Stadt / Region (Anzahl der XR-Unternehmen)	Anteil XR-Unternehmen an der lokalen Wirtschaft
Köln (104)	0,172%
Kiel (16)	0,166%
Potsdam (12)	0,143%
Coburg (3)	0,142%
Düsseldorf (51)	0,125%
Wolfsburg (4)	0,122%
Hamburg (128)	0,119%
Berlin (224)	0,118%
München (113)	0,118%
Stuttgart (37)	0,114%

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Desk-Research, n=1.461

Die Städte mit den meisten XR-Firmen sind bereits auf der Deutschlandkarte zur regionalen Verteilung der XR-Unternehmen gut als Cluster zu erkennen. Bei einer Betrachtung der Konzentration gibt es mit Kiel, Potsdam, Coburg und Wolfsburg noch weitere Städte, die eine hohe Konzentration an XR-Firmen aufweisen. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass diese Städte eine vergleichsweise kleinere Wirtschaft aufweisen und dort weniger Firmen angesiedelt sind. In diesen Fällen kann auch bei einer relativ kleinen Zahl an XR-Firmen eine höhere Konzentration ausgewiesen werden. So kommen lediglich Kiel (mit 16 XR-Firmen) und Potsdam (12) auf eine zweistellige Zahl an XR-Unternehmen. In Coburg (3) und Wolfsburg (4) ist die Zahl der Unternehmen und der Anteil dieser Standorte an der gesamten XR-Branche hingegen sehr gering, so dass hier von keinem Cluster gesprochen werden kann.

Die Betrachtung der Firmengröße (als Indikator wird hier die Anzahl der Mitarbeiter genutzt) zeigt, dass die XR-Branche in Deutschland vorwiegend aus kleine(re)n Unternehmen mit bis zu 50 Mitarbeitern besteht. In der Grundgesamtheit beschäftigen 330 Unternehmen zwischen 11 und 50 Mitarbeiter. Insgesamt 532 Unternehmen und damit 50 % der Firmen haben bis zu zehn Mitarbeiter. 106 Unternehmen haben zwischen 101 und 1000 Mitarbeiter und 42 Unternehmen über 1000 Mitarbeiter (vgl. Abbildung 6).

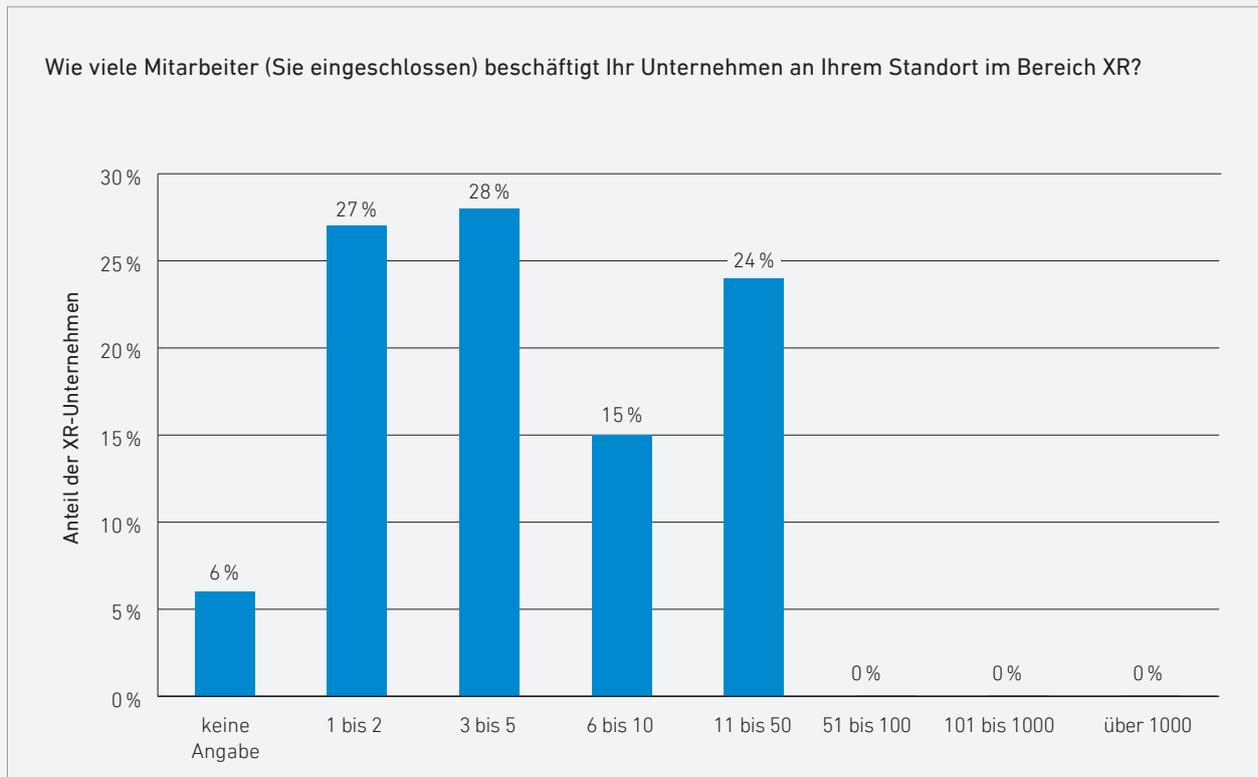
**Abbildung 6:** Verteilung der XR-Unternehmen nach Größenklassen



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Desk-Research (n = 1.065)

In der Online-Erhebung wurde nicht nach der gesamten Unternehmensgröße, sondern nach der Anzahl der am jeweiligen Standort des Unternehmens mit XR beschäftigten Mitarbeiter (vgl. *Abbildung 7*) gefragt. Dies erschien gerade mit Blick auf (Groß-)Unternehmen sinnvoll, bei denen XR nur einen kleinen Teil der Aktivitäten darstellt. Durch diese Befragungsform ergeben sich nun Abweichungen, wenn die Beschäftigtenzahl mit den Angaben der Grundgesamtheit verglichen werden. So ist die Verteilung bei den kleineren, auf XR spezialisierten Unternehmen deckungsgleich zur Verteilung in der Grundgesamtheit. Bei den Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeitern (oder mehr als 100 oder 1000 Mitarbeitern) dürfte XR hingegen oftmals nur einen Teilbereich des Unternehmens darstellen, so dass bei einer Betrachtung der XR-Mitarbeiter hier kein Unternehmen mit mehr als 50 mit XR beschäftigten Mitarbeitern vertreten ist.

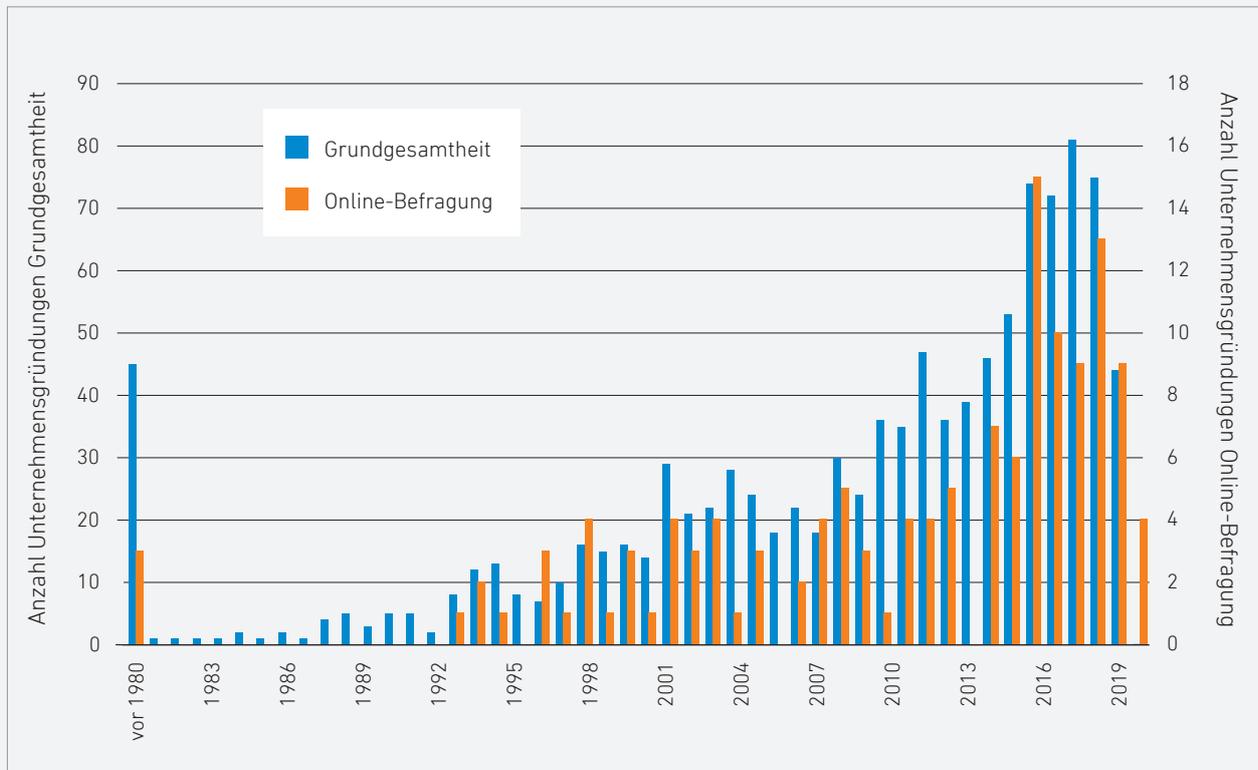
**Abbildung 7:** Anzahl der Mitarbeiter im Bereich XR



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 144

Des Weiteren wird die Gründungsaktivität in der XR-Branche betrachtet. Die Vorstudien hatten dabei für NRW seit 2015 eine erhöhte Gründungsintensität aufgezeigt. Dies spiegelt sich auch bei einer Betrachtung der Gründungszeitpunkte in ganz Deutschland wider: Sowohl bei den Unternehmen in der Grundgesamtheit als auch in der Online-Befragung liegen die meisten Unternehmensgründungen nach dem Jahr 2015. Für 2019 und 2020 sind niedrigere Zahlen zu beobachten (vgl. *Abbildung 8*), dies ist jedoch auch einem zeitlichen Nachlauf geschuldet, wenn neu gegründete Unternehmen noch keine entsprechende Web-Präsenz aufgebaut haben und so durch die Recherchemethode schlechter erfasst werden. Dies unterstreicht eine Auswertung der Studien aus den Jahren 2017 und 2019: Die erfasste Zahl der Neugründungen in der Grundgesamtheit im jeweiligen (Vor-)Erhebungsjahr ist niedriger als die Zahl, die für das gleiche Jahr in der jetzigen Studie gefunden wurden.

**Abbildung 8:** Gründungszeitpunkte der XR-Unternehmen in Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Desk-Research n = 1.065 und der Online-Befragung, n = 144, keine Angabe: n = 8

Die Verteilung der Gründungszeitpunkte der Unternehmen, die sich an der Online-Erhebung beteiligt haben, ist ebenfalls repräsentativ für die Grundgesamtheit. Sie bestätigt außerdem – wie auch schon die vorangegangenen NRW-Studien – dass etwa die Hälfte der XR-Unternehmen bereits seit mehr als zehn Jahren am Markt aktiv ist und die andere Hälfte innerhalb der letzten zehn Jahre gegründet wurde.

Abschließend sollen Zahl, Größe und Gründungszeitpunkte der XR-Unternehmen für die vier größten Cluster in Deutschland vergleichend dargestellt werden, also für Berlin, Hamburg, München und Köln (vgl. Tabelle 5). Für eine Zurechenbarkeit der Mitarbeiterzahlen wird hier nur auf die Hauptstandorte abgestellt. Die Anzahl weicht damit von den oben genannten Zahlen (die Haupt- und Nebensitze erfassten), ab.

**Tabelle 5:** XR-Unternehmen in den Ballungsgebieten Köln, Berlin, Hamburg und München

		Köln	Berlin	Hamburg	München
<b>Anzahl XR-Unternehmen (Grundgesamtheit)</b>		<b>83</b>	<b>177</b>	<b>95</b>	<b>74</b>
<b>Mitarbeiterzahl der XR-Unternehmen (Grundgesamtheit)</b>	1-5	38,6 %	45,4 %	47,8 %	33,8 %
	6-10	16,9 %	6,9 %	21,7 %	12,2 %
	11-50	30,1 %	33,9 %	25,1 %	33,8 %
	51-100	1,1 %	3,4 %	1,1 %	5,4 %
	Über 100	13,3 %	10,3 %	4,3 %	14,8 %
<b>Gründungsjahre</b>	Vor 2000	25,3 %	13 %	9,5 %	17,6 %
	2000-2010	27,7 %	28,8 %	27,4 %	40,5 %
	2011-2015	30,1 %	21,5 %	25,2 %	27,0 %
	2016-2020	16,9 %	36,7 %	37,9 %	14,9 %

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Desk-Research.

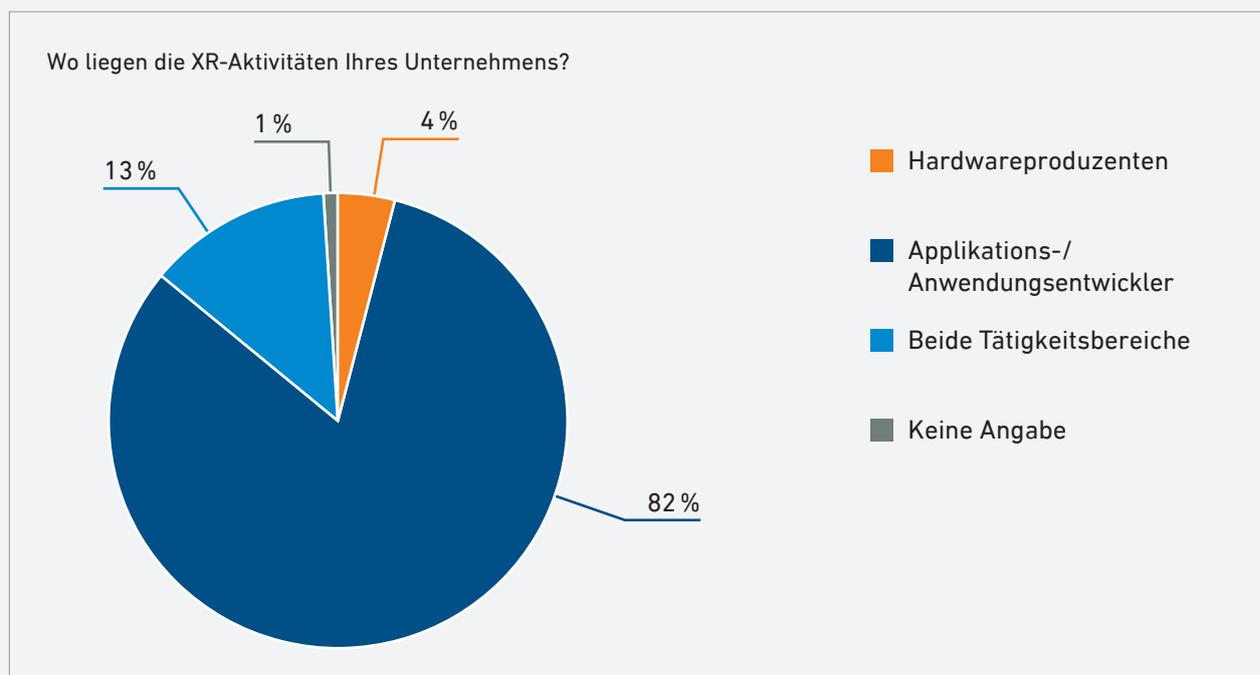
Die Betrachtung der Unternehmensgrößen zeigt, dass in Köln, Berlin und Hamburg jeweils über die Hälfte der Unternehmen bis zu zehn Mitarbeiter beschäftigen und die XR-Cluster dort somit eher von kleinen Unternehmen geprägt sind. Die Verteilung entspricht in etwa dem bundesdeutschen Schnitt, wobei Berlin und Hamburg deutlich mehr Kleinstfirmen (unter 5 Mitarbeiter) haben als Köln und München. München verfügt mit 20 % über einen höheren Anteil an größeren Firmen (ab 50 Mitarbeiter) als im Bundesdurchschnitt, Hamburg hingegen mit 5 % über deutlich weniger. In Bezug auf die Gründungsjahre beheimaten Köln und München jeweils über 50 % XR-Unternehmen, die bereits vor 2010 gegründet wurden, während in Berlin und Hamburg mehr als ein Drittel der Unternehmen erst innerhalb der letzten fünf Jahre gegründet wurden.

Auch in der Online-Befragung zeigt sich eine regionale Konzentration der Unternehmen in den Medienstädten Berlin (25), Köln (16), Hamburg (11) und München (10). Die Ergebnisse der Online-Befragung sind somit hinsichtlich der regionalen Verteilung – sowohl auf Ebene der Bundesländer als auch der Clusterbildung in den Medienstädten – als repräsentativ für die Grundgesamtheit anzusehen.

### 3.2. Angebotsportfolios der XR-Unternehmen in Deutschland

Entsprechend der Differenzierung der Unternehmen anhand der Wertschöpfungsstufen (vgl. Kapitel 2.2.1) wurden die befragten Firmen gebeten, sich diesen Wertschöpfungsstufen zuzuordnen. 82 % der befragten Firmen bezeichnen sich als Applikations-/Anwendungsentwickler und -designer sowie Systemintegratoren, fünf Unternehmen (4 %) ordnen sich als reine Hardware- und/oder Softwareproduzenten ein und 13 % der Unternehmen gaben an, in beiden Bereichen der Wertschöpfung tätig zu sein.

**Abbildung 9:** XR-Aktivitäten der Unternehmen

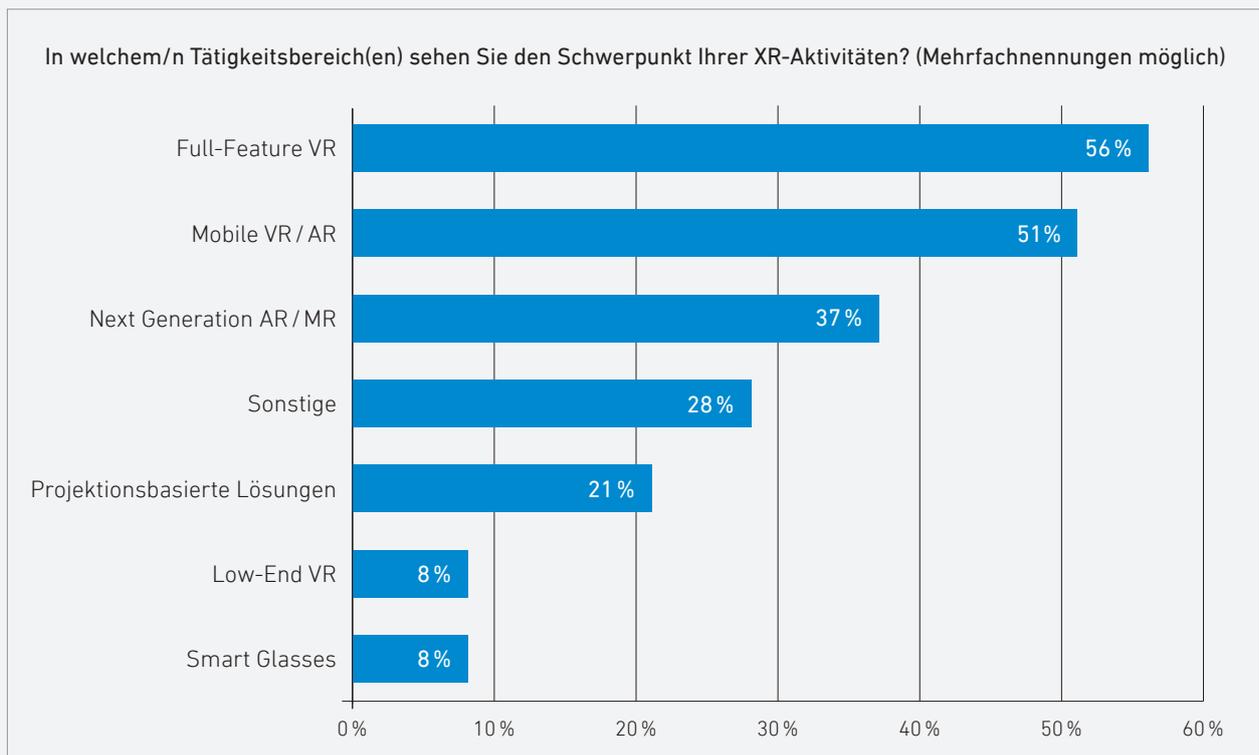


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 144

In der Grundgesamtheit wurden anhand der Unternehmensangaben auf den Webseiten 37 Unternehmen identifiziert, die nur als Hardware- und/oder Softwareproduzenten einzuordnen sind. Damit sind diese Unternehmen mit einem Anteil von 3,5 % (Grundgesamtheit) bzw. 4 % in der Online-Befragung in etwa gleich vertreten. Die grundsätzliche Verteilung zwischen den Unternehmen auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen ist demnach als weitgehend repräsentativ einzuschätzen.

Die meisten befragten Unternehmen setzen in ihren Anwendungen Full-Feature VR ein (56 %), sowie Mobile VR/AR (51 %). Anwendungen für Low End VR (8 %), Smart Glasses (8 %) und projektionsbasierte Lösungen (21 %) sind hingegen seltener zu finden (vgl. *Abbildung 10*). 40 Unternehmen gaben außerdem an, „sonstige“ Ausgabeformen zu nutzen, die gegebenenfalls an keine spezifische Kategorie gekoppelt sind. Hierunter fallen beispielsweise Nennungen wie 360°-Videos und -Fotografie, browserbasierte Lösungen, (AR-) Apps oder B2B-Anwendungen. Insgesamt hat mit 58 % ein etwas größerer Anteil der Unternehmen Angebote für verschiedene Ausgabegeräte im Portfolio, 42 % der Unternehmen haben sich hingegen auf Angebote für ein spezielles Ausgabegerät spezialisiert – besonders häufig handelt es sich hierbei um Full-Feature VR (15 % aller Unternehmen bzw. 38 % der auf ein Ausgabegerät spezialisierten Unternehmen).

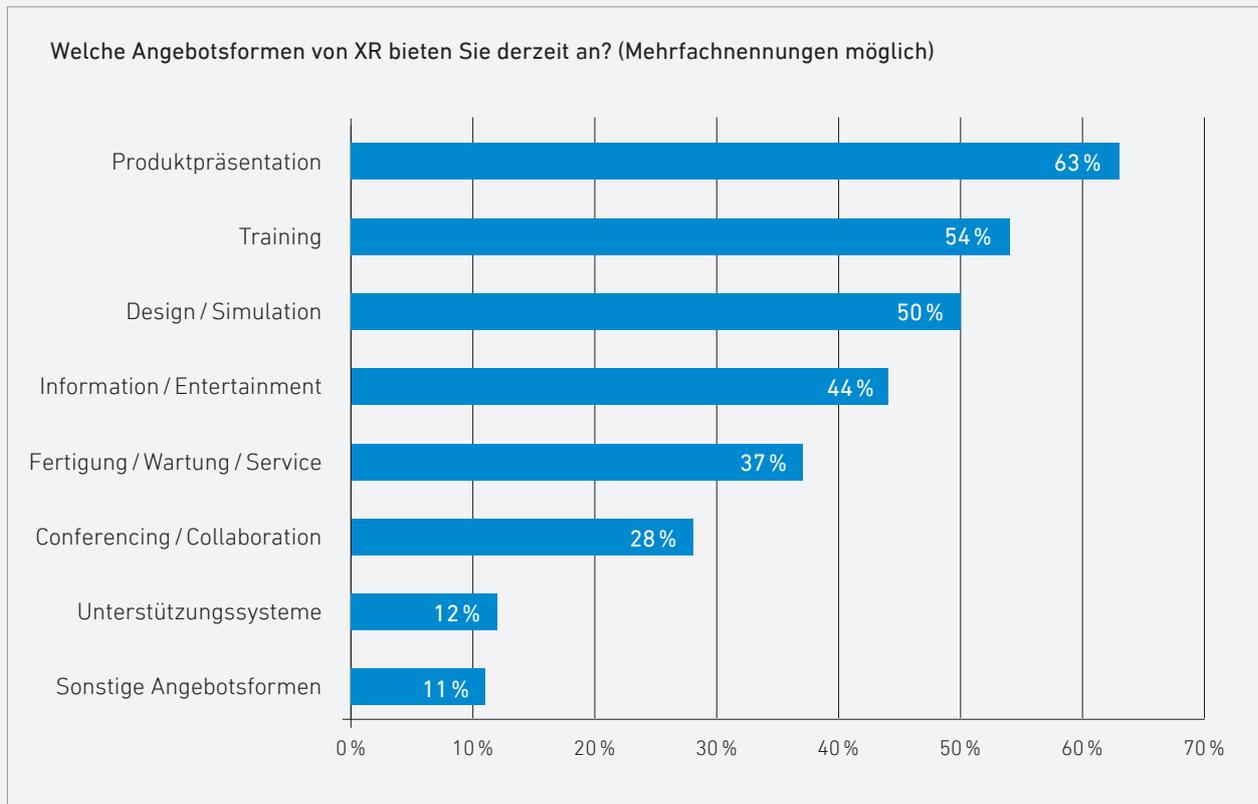
**Abbildung 10:** Nutzung von Ausgabegeräten durch die Unternehmen



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 144

Mit Blick auf das Produktportfolio der Unternehmen wird deutlich, dass die meisten Unternehmen Produktpräsentationen (63 %), XR-Training (54 %) und Design/Simulation (50 %) anbieten. Conferencing/Collaboration (28 %) und Unterstützungssysteme (12 %) offerieren hingegen deutlich weniger Firmen (vgl. *Abbildung 11*).

**Abbildung 11: Angebotsformen der XR-Unternehmen in Deutschland**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 123

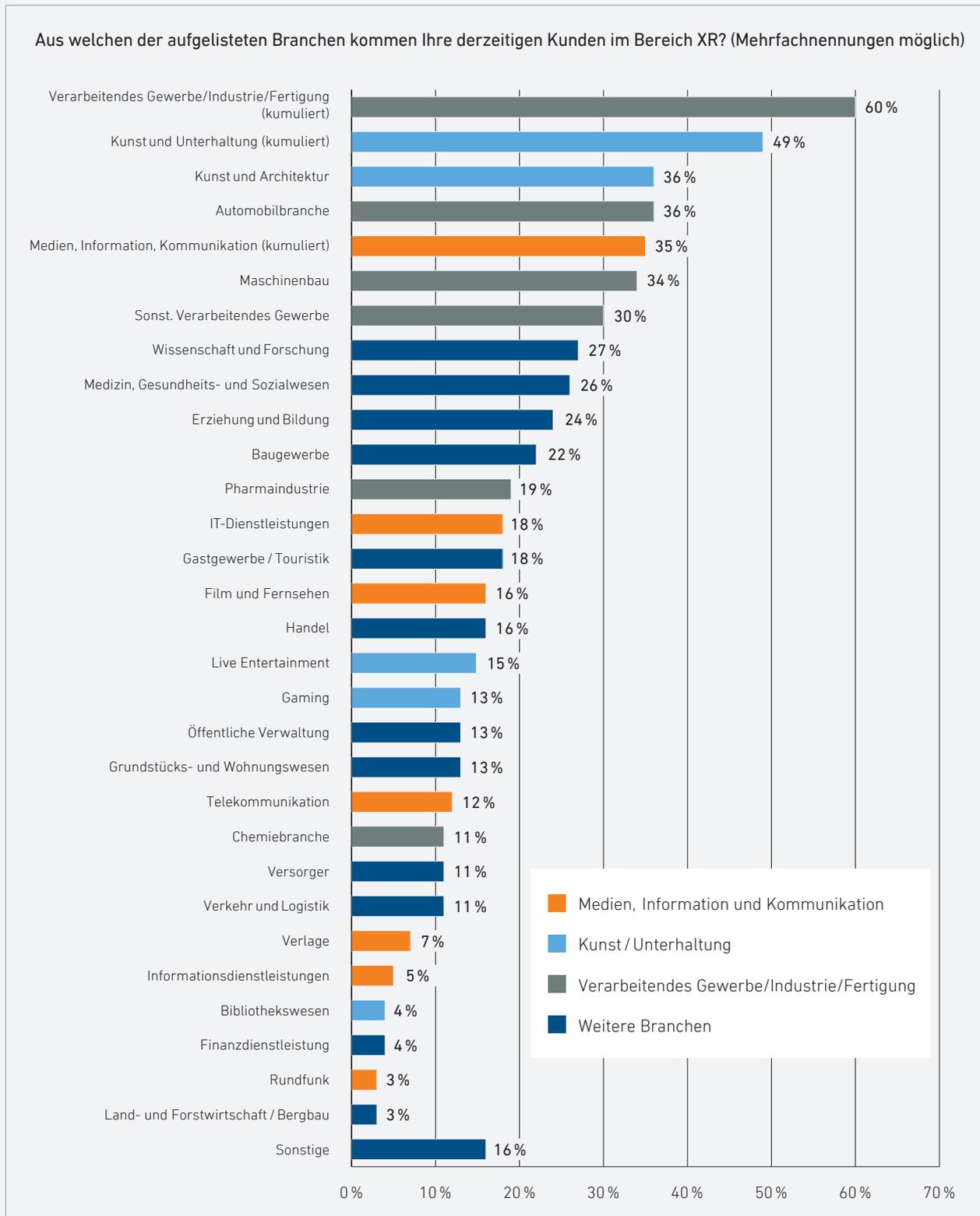
Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Vorstudien zeigt einige Unterschiede in den Angebotschwerpunkten der Unternehmen. In der aktuellen Studie wird Information/Entertainment von 44 % der Unternehmen angeboten. Der Wert für NRW lag mit 59 % im Jahr 2017 und 47 % im Jahr 2019 über den aktuell gemessenen Werten. Stärker als in der NRW-Pilotstudie 2017 ist das Thema Produktpräsentationen mit jetzt 63 % (2017: 54 %) vertreten. Die stärkere Relevanz der Angebotsformen Produktpräsentation, Training und Design/Simulation im Vergleich zu Information/Entertainment könnte zum einen die stetige Professionalisierungstendenz der Branche und vor allem auch die steigende Nachfrage nach XR-Anwendungen durch B2B-Kunden widerspiegeln. Zu berücksichtigen ist aber auch, dass in der deutschlandweiten Betrachtung ein anderer Kunden-Branchen-Mix anzutreffen ist als in NRW, bei dem Medien und Information relativ stark vertreten sind. Dies beeinflusst voraussichtlich auch die Anwendungsfelder der XR-Unternehmen.

### **3.3. Kunden- und Umsatzstruktur der XR-Unternehmen in Deutschland**

Neben der Branchenstruktur und inhaltlicher Angebotsschwerpunkte wurde auch die Nachfrage-seite betrachtet. Dazu wurden die Unternehmen nach den Branchen gefragt, aus denen ihre Kunden stammen. Die Gliederung der Branchen basiert auf der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes (*Statistisches Bundesamt, 2008*).

Die häufigsten Kundenbranchen stellen mit 60 % das verarbeitende Gewerbe/Industrie/Fertigung, mit 49 % die Kunst- und Unterhaltungsbranche sowie mit 35 % die Medien-, Informations- und Kommunikationsbranche (Mehrfachnennungen möglich) dar. Werden diese dominierenden Branchen in Sub-Branchen aufgegliedert, so liegen mit jeweils 36 % die Kunst- und Architekturbranche sowie die Automobilbranche vorn (*vgl. Abbildung 12*).

**Abbildung 12: Zielbranchen der XR-Unternehmen in Deutschland**

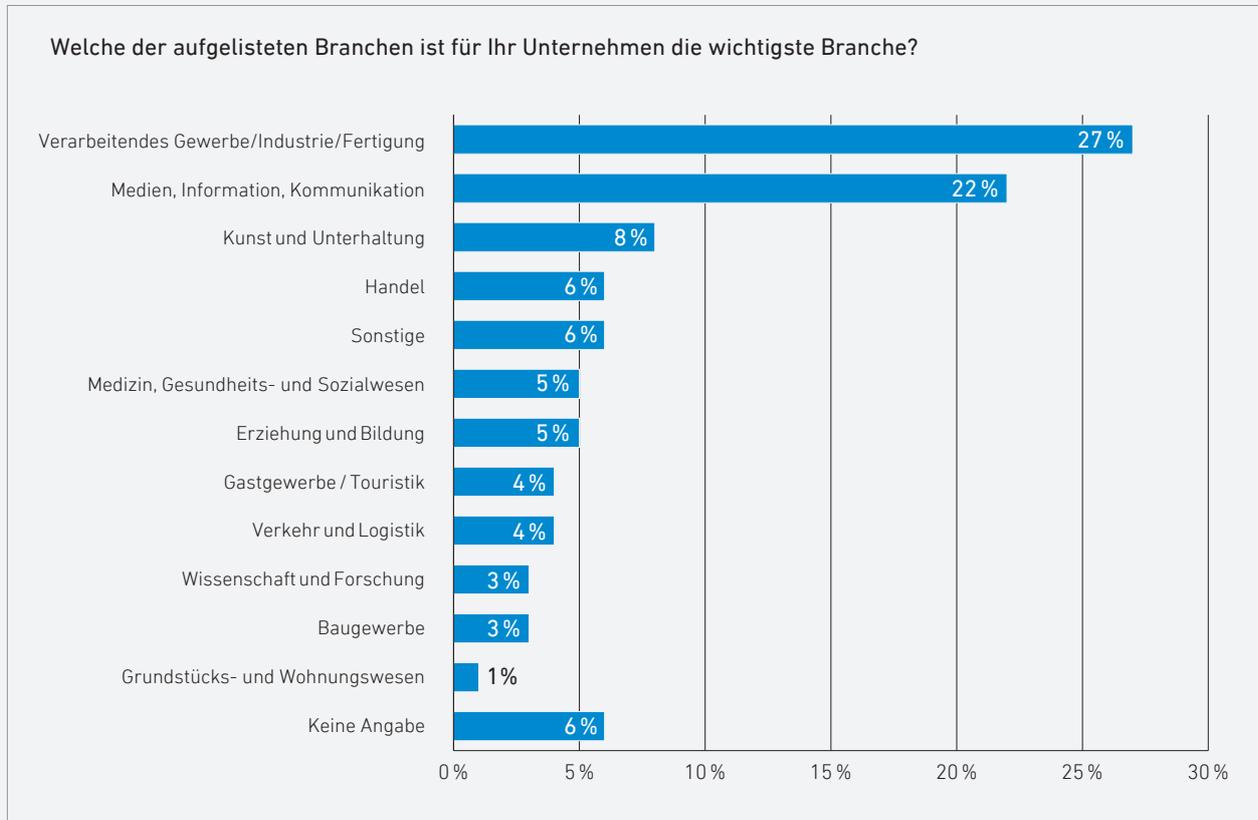


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 144

Die Betrachtung der einzelnen Zielbranchen bestätigt den Trend der zunehmenden Differenzierung, der bereits in den Vorjahren zu beobachten war. So ist der Bereich Gaming, in dem der Einsatz von XR bereits etabliert ist, für vergleichsweise wenige Unternehmen ein Kundensegment. Gleiches gilt auch für Film/Fernsehen und Verlage, deren Fokus ebenfalls eher auf der Anwendung von XR im Endkundengeschäft liegt. Hier wird vermutlich also zunehmend in Richtung einer Vertiefung und Spezialisierung gearbeitet. Eine starke und weiter zunehmende Relevanz hat das verarbeitende Gewerbe (Automobil- und Maschinenbau-Branche sowie sonstiges verarbeitendes Gewerbe) für die XR-Unternehmen. Im Vergleich zur Relevanz der Zielbranchen für die XR-Unternehmen aus NRW in den Vorgängerstudien ist zudem die Kunst- und Architekturbranche von größerer Bedeutung. Dies bestätigt auch die Desk-Research, da verstärkt Unternehmen identifiziert werden konnten, die sich beispielsweise mit der Entwicklung von XR-Angeboten für Museen oder der Visualisierung von Immobilien befassen.

Um ein besseres Verständnis der Kundenstrukturen zu gewinnen, wurde ergänzend nach der wichtigsten Zielbranche für das jeweilige XR-Unternehmen gefragt. Es wird deutlich, dass für mehr als ein Viertel der Unternehmen das verarbeitende Gewerbe sowie für mehr als ein Fünftel der Unternehmen die Medien-, Informations- und Kommunikationsbranche (MIK-Branche) die größte Relevanz haben (*vgl. Abbildung 13*). In den ‚Medienstädten‘ Köln, Berlin und München zeigt sich ein starker Fokus auf die MIK-Branche; hier gab jeweils etwa jedes zweite Unternehmen an, dass diese Branche die Wichtigste sei. Ansonsten zeigt sich bundesweit aber eine hohe Streuung der ‚wichtigsten Branchen‘, was für eine weitere Ausdifferenzierung des Marktes spricht.

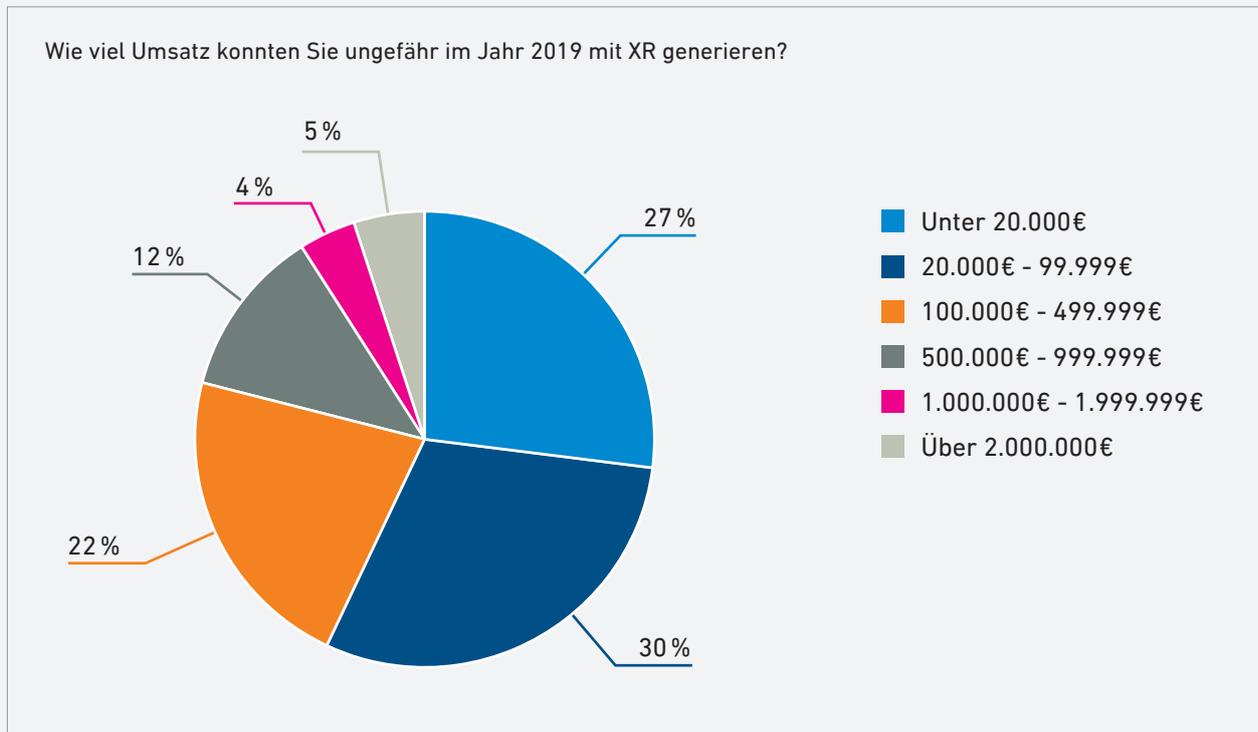
**Abbildung 13: Wichtigste Zielbranchen der XR-Unternehmen in Deutschland**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 144

Ein Bestandteil der ökonomischen Betrachtung der Branche ist außerdem die Analyse der Umsätze der XR-Unternehmen in Deutschland. Zu diesem Zweck wurden die Unternehmen gebeten, sich für das Jahr 2019 XR-bezogenen Umsatzklassen zuzuordnen. Der größte Anteil der Firmen (25 %) hat demnach im Jahr 2019 zwischen 20.000 und 99.999 Euro Umsatz erzielt. 22 % der Firmen haben unter 20.000 € Umsatz mit XR generiert und 7 % der Firmen konnten einen Umsatz von über einer Million € verzeichnen, hierunter überproportional viele Firmen, die (auch) Hardware-/Softwarelösungen anbieten. Sechs Unternehmen haben sogar mehr als zwei Millionen € Umsatz generiert (vgl. *Abbildung 14*). Auch diese Befragung bestätigt somit die Ergebnisse der vorherigen Studien, dass mit der XR-Technologie bereits substantielle Umsätze erwirtschaftet werden können, wenn auch für viele der Unternehmen XR-Aktivitäten bislang noch eher geringe Umsätze ausmachen.

**Abbildung 14:** Durch XR generierte Umsätze der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2019



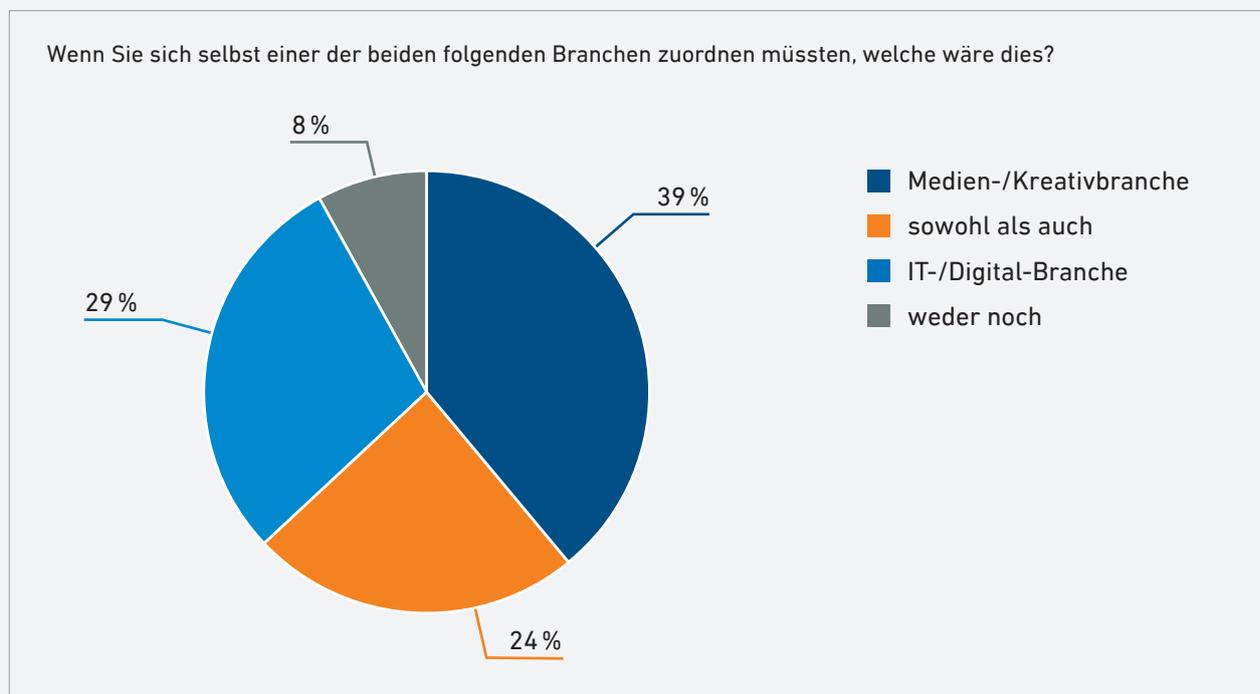
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 120, keine Angabe: n = 24

Betrachtet man die XR-bezogenen Umsätze der Unternehmen in Relation zu den Gründungszeitpunkten, so zeigt sich, dass neun der elf Unternehmen mit einem XR-Umsatz von über 1.000.000 € älter sind als zehn Jahre und somit bereits über einen längeren Zeitraum als etablierte Player am Markt agieren; lediglich zwei dieser Unternehmen bieten XR erst seit 2014 bzw. 2016 an. Drei Viertel der Unternehmen mit einem Umsatz von unter 20.000 € sind hingegen erst innerhalb der letzten zehn Jahre gegründet worden. Grundsätzlich lässt sich die Tendenz ableiten, dass insbesondere die länger am Markt etablierten Akteure höhere Umsätze erwirtschaften. Hier lässt sich die Genese des Marktes – mit einem historisch gewachsenen Fokus auf höherwertige Projektions- und VR-Lösungen, z.B. für die Autoindustrie – ablesen.

### 3.4. Wertschöpfungsaktivitäten der XR-Unternehmen

Die Ausdifferenzierung der XR-Unternehmen hinsichtlich Kunden und Produkte wirkt naturgemäß auch auf die Form der Wertschöpfung zurück. So ordnen sich die befragten Unternehmen überwiegend entweder der Medien-/Kreativbranche (39 %) oder der IT-/Digitalbranche (29 %) zu. Nur ein knappes Viertel sieht sich gleichermaßen in beiden Branchen beheimatet (vgl. Abbildung 15).

**Abbildung 15:** Zuordnung der Unternehmen zur Medien-/Kreativbranche oder der IT-/Digital-Branche



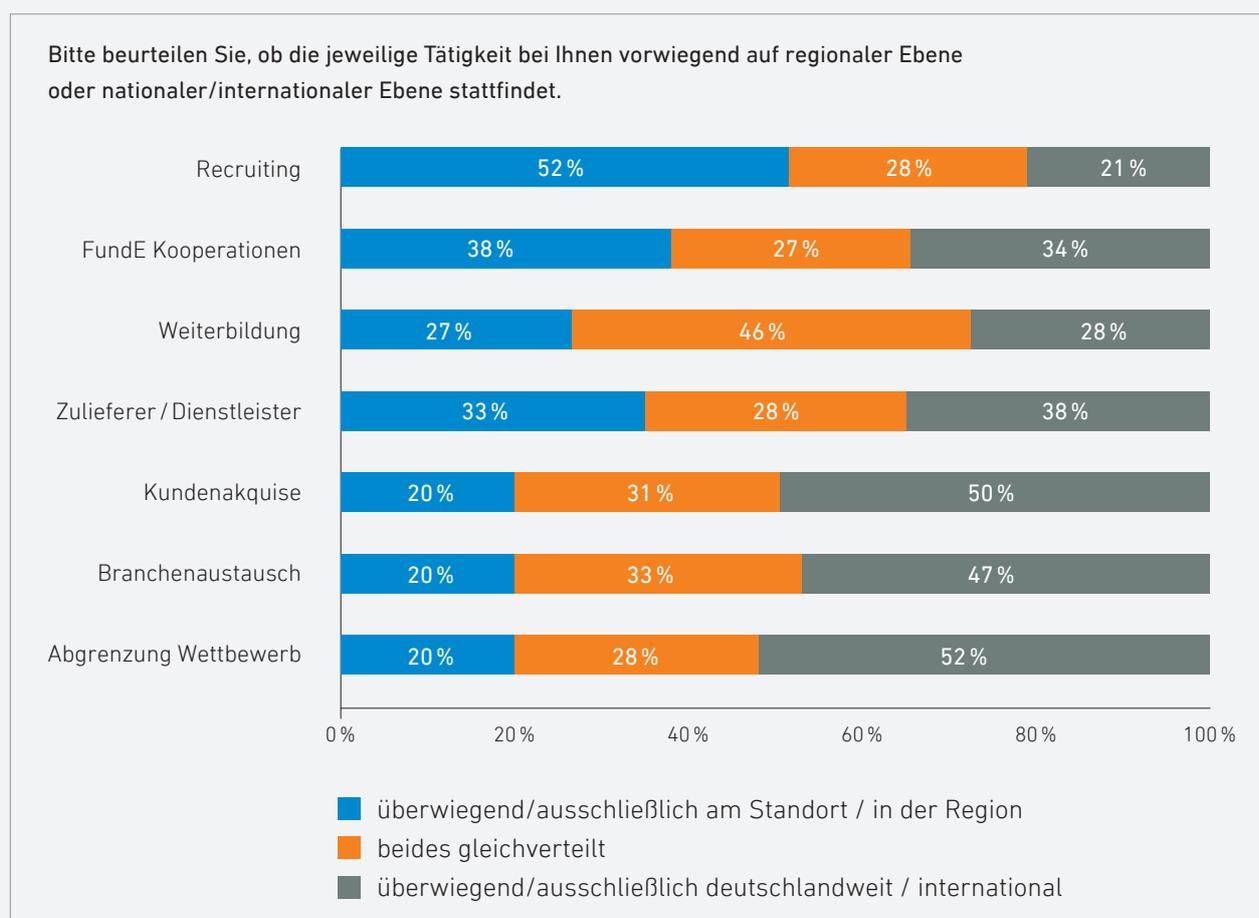
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 144

Aus dieser Verortung resultiert auch eine Fokussierung auf unterschiedliche Zielbranchen: So gaben 48 % der Unternehmen, die sich der Medien-/Kreativbranche zurechnen, an, dass die MIK- oder die Kunst-/Unterhaltungsbranche ihre wichtigste Zielbranche darstellt; jedoch nur 16 % das verarbeitende Gewerbe. Umgekehrt verhält es sich bei den Unternehmen, die sich der IT-/Digitalbranche zurechnen: Hier arbeiten 61 % für das verarbeitende Gewerbe oder die Verkehrs- und Logistikbranche, aber nur 7 % für die MIK-Branche. Auch hinsichtlich der Ansiedlung innerhalb eines XR-Clusters lässt sich eine gewisse Differenzierung erkennen: Während knapp die Hälfte der Unternehmen, die sich der Medien-/Kreativbranche zuordnen, in einer der vier Medienstädte (Köln, Berlin, München, Hamburg) angesiedelt ist, sind dies bei den

Unternehmen der IT-/Digitalbranche nur 29 %. Die Kreativ- und Medienunternehmen scheinen demnach eine höhere Clusteraffinität aufzuweisen als die IT-/Digitalunternehmen, die über Deutschland verteilt auch in kleineren Städten ansässig sind.

Neben der Ausrichtung auf Zielbranchen unterscheiden sich die Unternehmen auch hinsichtlich ihrer Wertschöpfungsaktivitäten. Die XR-Branche zeichnet sich dabei insgesamt durch eine starke nationale und internationale Fokussierung und Vernetzung unter den einzelnen Akteuren aus. Insbesondere der Wettbewerb mit anderen Anbietern, die Akquise von Kunden und auch der fachbezogene Austausch findet nur zu einem kleinen Teil am Standort oder in der Region statt. Die regionale Verortung ist hingegen bei der Akquise von Mitarbeitern von großer Bedeutung. Forschungs- und Geschäftspartnerschaften sind ebenfalls zu zwei Dritteln zumindest auch in der Region angesiedelt (vgl. *Abbildung 16*).

**Abbildung 16: Geographischer Fokus der Unternehmensaktivitäten**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 121

Der überregionale Fokus ergibt sich dabei auch aus der Notwendigkeit, sich in einem dynamisch entwickelnden Markt strategisch über Allianzen zu positionieren. Der Aussage „Für unseren Erfolg sind (feste) Allianzen, Forschungs-Vereinbarungen etc. mit anderen Akteuren besonders wichtig“ stimmten die befragten Unternehmen mit einem Wert von 5,01 (7-stufige Likert-Skala) zu – der höchste Wert, der in der Umfrage in Bezug auf Netzwerkeffekte gemessen wird. Auch die Zusammenarbeit mit überwiegend nicht-regionalen Akteuren wird daher als bedeutend eingeschätzt (4,3).

Differenzieren lässt sich der geographische Fokus der Unternehmen außerdem zwischen überwiegend überregional und überwiegend regional arbeitenden Unternehmen: Die Unternehmen, die vor allem mit nicht-regionalen Akteuren zusammenarbeiten, agieren insbesondere für ihre Kundenakquise, den Branchenaustausch und die Abgrenzung vom Wettbewerb deutschlandweit bzw. international. Zu 50 % erfolgt das Recruiting in diesen Unternehmen dennoch in der Region bzw. am Standort. Auch F&E-Kooperationen sowie Weiterbildungen erfolgen in diesen Firmen zu etwa gleichen Teilen regional sowie überregional – wie auch bezogen auf alle Unternehmen (*vgl. Abbildung 16*).

Für die Unternehmen, die hingegen überwiegend regional arbeiten, gilt dies vor allem für das Recruiting, die F&E-Kooperationen, Weiterbildungen sowie die Einbindung von Zulieferern (mit Werten von 47 % bis 63 %), während die Kundenakquise, Branchenaustausch und die Abgrenzung vom Wettbewerb gleichermaßen regional und national/international erfolgt. Diese Differenzierung bestätigt, dass es sowohl verstärkt regionale als auch stärker national bzw. international ausgerichtete Unternehmensaktivitäten gibt.

Fast zwei Drittel der Befragten geben weiterhin an, dass strategische Allianzen und Forschungsvereinbarungen mit anderen Akteuren (eher) wichtig für den Erfolg ihres Unternehmens sind. Hier arbeitet eine Minderheit (28 %) eher oder überwiegend nur mit regionalen Akteuren zusammen. Werden die erhofften Vorteile der Lokalisierung betrachtet so wird deutlich, dass diese mit Mittelwerten unter 3,5 auf einer 7er-Skala zunächst weniger stark ausgeprägt sind (*vgl. Tabelle 6*). Allerdings zeigt sich eine starke Spreizung der Antworten (hohe Standardabweichung). Ein erster Blick auf die Verteilung zeigt, dass diese nicht eindeutig branchen- oder standortbezogen zuzuordnen ist. Die Bewertung der Relevanz scheint somit eher unternehmensspezifisch. Nachfolgend könnte hier die statistische Untersuchung von Korrelationen aufschlussreich sein.

**Tabelle 6:** Relevanz von Netzwerkeffekten

Faktoren	Mittelwert	Standardabweichung
<b>1. ÜBERREGIONALER FOKUS</b>		
Bedeutung strategischer Allianzen und Forschungs-Vereinbarungen mit anderen Akteuren für den Erfolg.	5,01	1,88
Zusammenarbeit mit überwiegend nicht regionalen Akteuren	4,30	1,95
<b>2. ERHOFFTER VORTEIL – STATISCHE EFFIZIENZ</b>		
Am Standort, um günstigere/schneller/zuverlässiger Produkte und Dienstleistungen herzustellen	2,71	1,85
Bedeutung spezialisierter Dienstleister/Zulieferer für eine effiziente Produktion	3,45	2,22
<b>3. ERHOFFTER VORTEIL – DYNAMISCHE EFFIZIENZ (LERNEN)</b>		
Am Standort, um innovativere/bessere Produkte zu entwickeln	3,08	1,98
Am Standort, um besser von anderen Akteuren zu lernen	2,55	1,93
<b>4. ERHOFFTER VORTEIL – AGGLOMERATIONSTYP</b>		
Ein oder wenige zentrale Großunternehmen vor Ort	3,22	2,05
Ein oder mehrere zentrale Forschungseinrichtungen vor Ort	2,80	1,82
Viele Niederlassungen zentraler internationaler Konzerne vor Ort	3,17	1,99
Ansiedlung wegen öffentlicher Förderung	2,00	1,77

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 123

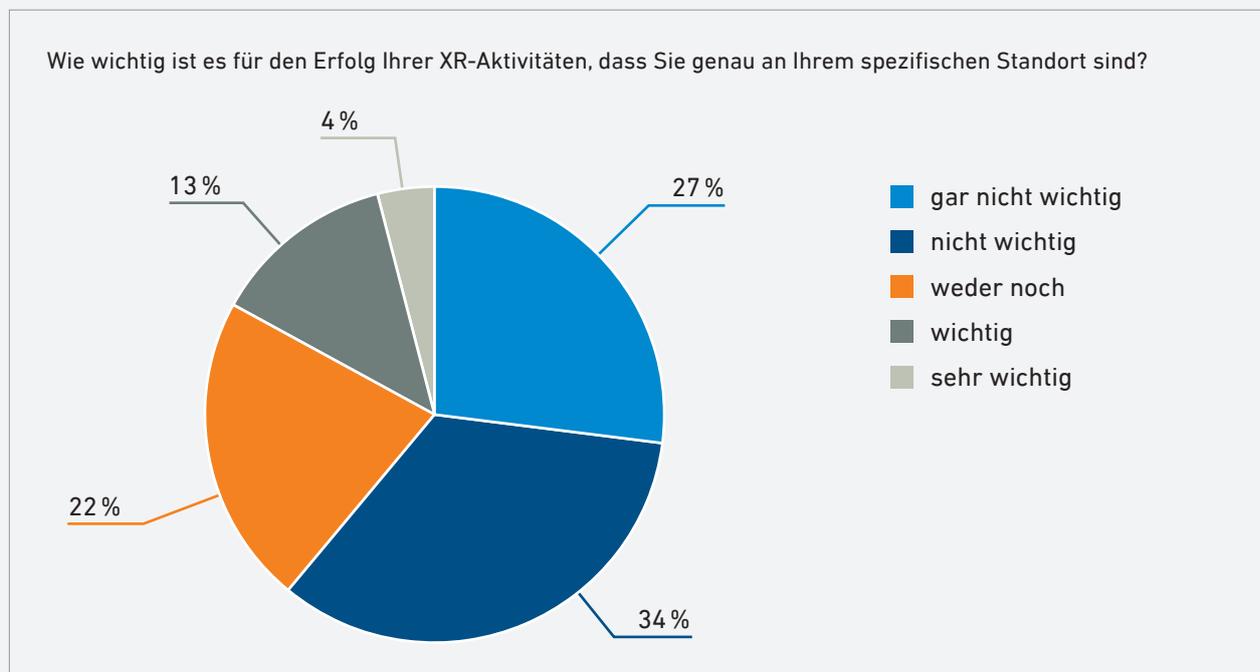
Die Unternehmensspezifität zeigt sich insbesondere auch bei der Betrachtung der Vorteile, die auf einem spezifischen Agglomerationstypus basieren. Auch hier sind die Mittelwerte eher auf einem niedrigen Niveau. Dennoch bewertet knapp ein Drittel der befragten Unternehmen mindestens einen dieser Faktoren als wichtig (6 oder 7 auf der Skala). Für diese Gruppe ist also einer dieser Faktoren von höchster Bedeutung. Wird die Ausprägung „eher wichtig“ (5) mit einbezogen, so sagen dies sogar über die Hälfte der Befragten (52 %). Insgesamt ist also der Agglomerationstyp (*gibt es einzelne Großunternehmen, Konzernniederlassungen, Förderungen oder Forschungseinrichtungen an dem Standort?*) für eine nennenswerte Anzahl der XR-Unternehmen relevant. Eine erste Analyse lässt hier ebenfalls keine eindeutige Schwerpunktsetzung mit Blick auf Branchen oder Standorte erkennen.

## 3.5. Standortfaktoren der deutschen XR-Branche

### 3.5.1. Bedeutung des Standortes für die XR-Unternehmen

Zunächst wurden die Unternehmen zur generellen Relevanz ihres spezifischen Unternehmensstandortes für den Erfolg ihres Unternehmens befragt. Auf einer Fünfer-Skala schätzen die Unternehmen ihren Unternehmensstandort mit einem Mittelwert von 2,34 (Standardabweichung: 1,12) als eher unwichtig für den Erfolg ihres Unternehmens ein. Dies deckt sich mit dem räumlichen Fokus der Aktivitäten der XR-Unternehmen, da sich die Abgrenzung vom Wettbewerb, die Kundenakquise und der Austausch innerhalb der Branche eher auf nationaler oder sogar internationaler Ebene abspielen. Ein ähnliches Ergebnis lieferten auch die Vorjahresstudien für NRW, wobei die Bedeutung des Standortes dort noch etwas höher lag. Allerdings zeigt sich hier auch eine deutliche Differenzierung: Auch wenn 61 % der befragten Unternehmen ihrem Standort weniger Relevanz für den Unternehmenserfolg zuschreiben, bewerten dennoch 17 % der befragten ihren Standort als wichtig oder sehr wichtig für den Erfolg ihres Unternehmens (vgl. Abbildung 17).

**Abbildung 17:** Relevanz des Standortes für den Unternehmenserfolg



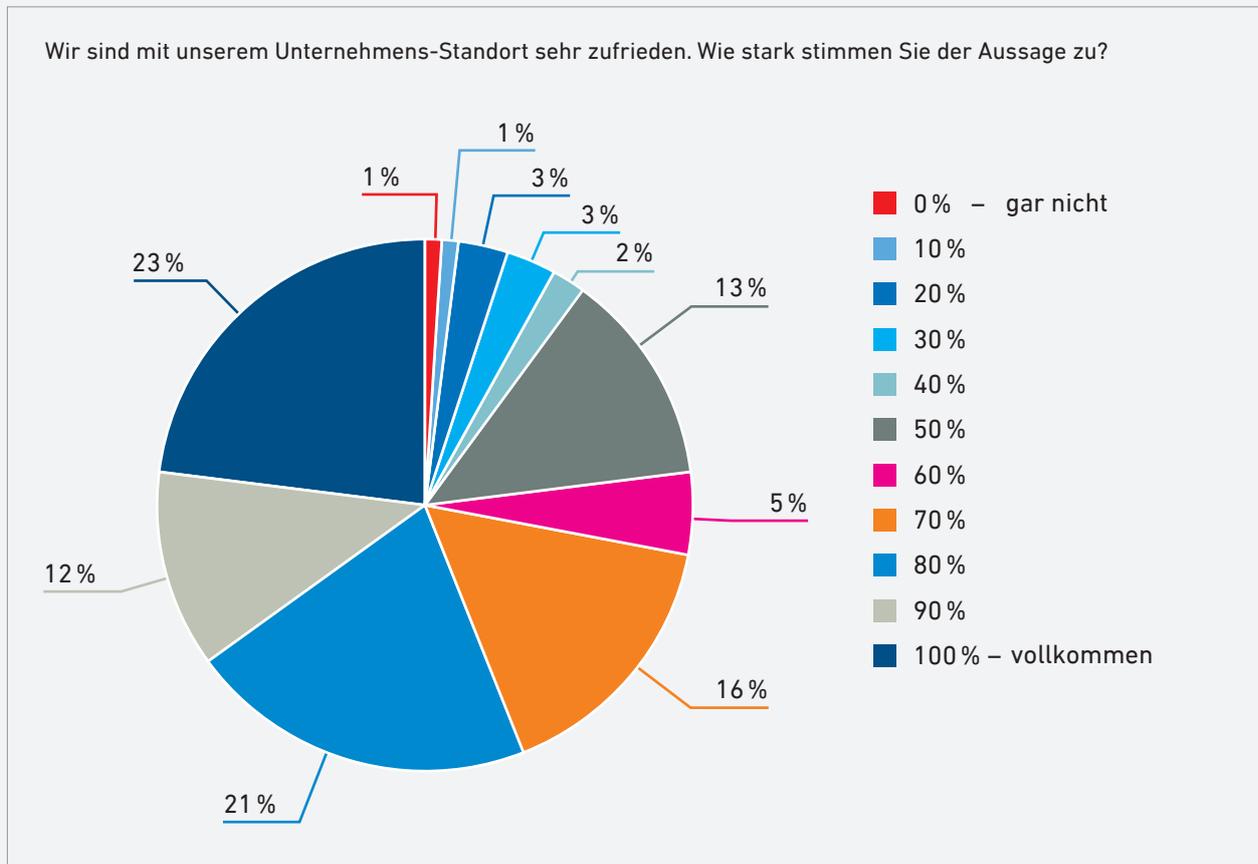
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 105

Bei den Unternehmen, die dem Standort eine hohe Relevanz für ihren Unternehmenserfolg zuschreiben handelt es sich fast ausschließlich um kleine(re) Unternehmen, die weniger als 20 Mitarbeiter im XR-Segment beschäftigen. Größtenteils wurden diese Unternehmen außerdem erst innerhalb der letzten zehn oder sogar fünf Jahre gegründet und mit einer Ausnahme sitzen diese Unternehmen in einer der vier Medienstädte oder deren Umgebung (Potsdam, Grünwald). Es ist daher anzunehmen, dass sich diese Unternehmen die Vorteile des Standorts innerhalb eines XR-Clusters zunutze machen. Hinsichtlich ihrer Tätigkeitsbereiche oder Zielbranchen lässt sich hingegen keine Schwerpunktsetzung erkennen.

### **3.5.2. Allgemeine Zufriedenheit mit dem Standort der XR-Unternehmen**

Neben der Bedeutung des Standorts wurde auch die Gesamtzufriedenheit der XR-Unternehmen mit ihrem Standort abgefragt. Die Standortzufriedenheit ist insgesamt recht hoch: Lediglich 10 % der Unternehmen gaben an (eher) unzufrieden mit ihrem Unternehmensstandort zu sein. Der überwiegende Anteil (77 %) zeigt sich (eher) zufrieden; 28 Firmen (23 %) sind sogar vollkommen zufrieden mit dem gewählten Standort. Auf einer Skala von „0 % - gar nicht“ bis „100 % - vollkommen“ liegt die Zustimmung der Unternehmen zur Aussage „Wir sind mit unserem Unternehmens-Standort sehr zufrieden“ somit im Durchschnitt bei 74 %.

**Abbildung 18:** Gesamtzufriedenheit der Unternehmen mit ihrem Standort



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 122

Mit einer Standardabweichung von 2,3 (auf einer 11er-Skala) stellt sich die Gesamtzufriedenheit der Unternehmen mit ihrem Standort vergleichsweise einheitlich dar. Unter den sehr zufriedenen Unternehmen sind alle Größenklassen, Umsatzklassen und Gründungszeitpunkte vertreten.

### 3.5.3. Einfluss einzelner Faktoren auf die Standortzufriedenheit

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage – wie die Agglomerationsfaktoren von den Unternehmen der XR-Branche hinsichtlich ihres jeweiligen Standortes bewertet werden – wurden die Items von Zabel et al. (2020) für die Analyse emergenter Medienbranchen in Hinblick auf die XR-Branche weiterentwickelt. Insgesamt wird die Standortqualität damit über 32 Items erfasst (vgl. Tabelle 7):

**Tabelle 7: Items zur Operationalisierung der Standortfaktoren**

Dimension	Item
<b>Urbanization Economies</b>	Der Unternehmensstandort bietet eine gute Verkehrsanbindung.
	An unserem Standort gibt es viele Abnehmer/B2B-Kunden für unsere Produkte/Dienstleistungen.
	In der Region gestaltet sich die Kapitalbeschaffung unkompliziert.
	In der Region entwickelt sich die Wirtschaft positiv.
	In der Region sind die lokalen Steuern und Abgaben nicht zu hoch (z.B. Gewerbesteuerhebesatz).
	An unserem Standort sind die Kosten für Büros/Arbeitsräume usw. nicht zu hoch.
<b>Personal Lifestyle</b>	An unserem Standort sind die Lebensqualität und Freizeitmöglichkeiten sehr gut.
	An unserem Standort sind das kulturelle Angebot und die Ausgehmöglichkeiten sehr gut.
	An unserem Standort sind die Lebenshaltungskosten nicht zu hoch.
<b>Network Building</b>	An unserem Standort gibt es Gesprächsforen zu aktuellen Branchen-Themen (z.B. Messen, Meetups).
	An unserem Standort gibt es politische Initiativen zur Ansiedlung von Unternehmen der Digitalwirtschaft (z.B. Entrepreneurship/Startup-Förderung).
	Es gibt eine Vereinigung/Initiative, die das Thema VR/AR/MR am Standort aktiv vorantreibt.
<b>Public Funding / Infrastructure</b>	An unserem Standort gibt es ein gutes Aus- und Weiterbildungsangebot.
	An unserem Standort ist eine schnelle Internetverbindung vorhanden.
	An unserem Standort gibt es finanzielle Unterstützung für XR-Angebote von öffentlicher Seite.
	An unserem Standort gibt es Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die sich mit XR befassen.
<b>Perception Economies</b>	Der Unternehmensstandort befindet sich in einer angesagten/coolen Umgebung (Szeneviertel, Trendviertel, In-Viertel).
	Der Standort bietet eine kreative Atmosphäre (z.B. durch Nähe zu anderen Kreativbranchen/-berufen).
<b>Local Labour Market</b>	An unserem Standort sind viele potenzielle Mitarbeiter in technischen Berufen verfügbar (z.B. Programmierer).
	An unserem Standort sind viele potenzielle Mitarbeiter in kreativen Berufen verfügbar (z.B. Design, Storytelling).
	An unserem Standort sind viele potenzielle Mitarbeiter in wirtschaftlichen Berufen verfügbar (z.B. Vermarktung, Vertrieb).
	An unserem Standort sind die Personalkosten nicht zu hoch.
	In der Region gibt es projektbasierte Kooperationen der Unternehmen aus der Branche.





Dimension	Item
<b>XR Ecosystem: Suppliers, Similar Companies &amp; Competitors</b>	An unserem Standort gibt es eine große Anzahl an XR-Unternehmen.
	An unserem Standort gibt es eine große Anzahl auf XR spezialisierter Dienstleister/Zulieferer (z.B. Programmierung, Design).
	An unserem Standort gibt es zahlreiche Freelancer (z.B. Programmierung, Design).
	An unserem Standort gibt es viele Unternehmen aus der Medien-/Kreativwirtschaft.
	An unserem Standort gibt es viele Unternehmen aus der IT-/Digitalbranche.
	Der Standort ist als XR-Standort bekannt.
<b>Personal Lifestyle</b>	An unserem Standort findet ein intensiver Wissensaustausch zwischen den Unternehmen aus der Branche statt.
	An unserem Standort gibt es zahlreiche projektbasierte Kooperationen der Unternehmen aus der Branche.
	In der Region gibt es intensive Kooperationen zwischen den Hochschulen und Forschungseinrichtungen und den Unternehmen aus der Branche.

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Zabel et al., 2020)

Aus den Vorgängerstudien ist dabei die relative Wichtigkeit der einzelnen Faktoren für die XR-Unternehmen bereits bekannt. Zu den wichtigsten Faktoren (gemessen auf einer 5er-Skala) zählt eine schnelle Internetverbindung, guter Zugang zu Mitarbeitern und Hochschulen/Forschungseinrichtungen, gute Lebensqualität und eine Nähe zur Kreativ-/ und Digitalwirtschaft (vgl. Tabelle 8).

Um die Einflüsse der einzelnen Faktoren auf die Gesamtzufriedenheit zu untersuchen, wird im Folgenden die Zufriedenheit mit den einzelnen Standortfaktoren betrachtet. Diese wurde in der Online-Befragung mithilfe einer siebenstufigen Likert-Skala (1 = ich stimme überhaupt nicht zu, 7 = ich stimme vollkommen zu) abgefragt. Die größte Zufriedenheit weisen die Unternehmen mit den weichen Faktoren zu Freizeit und Kultur, der Internetverbindung, der Verkehrsanbindung sowie der räumlichen Nähe zu relevanten Playern der Kreativ- und Medienwirtschaft sowie der IT-/Digitalbranche auf. Unzufrieden sind die Unternehmen hingegen mit der Bekanntheit ihres Standortes als XR-Standort, der finanziellen Förderung für XR-Produktionen von öffentlicher Seite sowie den Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung (vgl. Tabelle 9).

**Tabelle 8: Top Ten der wichtigsten Standortfaktoren für XR-Unternehmen**

Item	Wichtigkeit 2019
In der Region ist eine schnelle Internetverbindung vorhanden.	4,58
In der Region sind viele potenzielle Mitarbeiter in technischen Berufen verfügbar (z.B. Programmierer).	4,30
In der Region gibt es Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die sich mit XR befassen.	3,95
In der Region sind die Lebensqualität und Freizeitmöglichkeiten sehr gut.	3,90
In der Region sind viele potenzielle Mitarbeiter in kreativen Berufen verfügbar (z.B. Design, Storytelling).	3,88
In der Region gibt es Kooperationen zwischen den Hochschulen und Forschungseinrichtungen und den Unternehmen aus der Branche.	3,80
In der Region findet ein Wissensaustausch zwischen den Unternehmen aus der Branche statt.	3,78
Der Unternehmensstandort bietet eine räumliche Nähe zur Kreativ- und Medienwirtschaft.	3,75
In der Region gibt es Gesprächsforen zu aktuellen Branchen-Themen (z.B. Messen, Meetups).	3,75
Der Unternehmensstandort bietet eine räumliche Nähe zur Digitalwirtschaft.	3,73

Quelle: XR-Studie NRW 2019

Die Standardabweichungen der Zufriedenheitsbewertungen der einzelnen Standortfaktoren zeigen eine gewisse Streuung in der Zufriedenheit der Unternehmen. Die größte Standardabweichung liegt mit 2,28 bei der Existenz einer Vereinigung/Initiative, die das Thema XR am Standort aktiv vorantreibt. In Hamburg (5,67), Berlin (5,37), München (5,14) und Köln (4,75) ist die Zufriedenheit in Bezug auf eine solche Vereinigung/Initiative jedoch (etwas) höher als im deutschen Durchschnitt (4,54). Auch die Zufriedenheit mit dem Standort in einer coolen/angesagten Umgebung sowie der Bekanntheit des Unternehmensstandortes als XR-Standort weisen mit 2,17 und 2,02 eine vergleichsweise hohe Standardabweichung auf. Beide Faktoren scheinen miteinander zu korrelieren. Auch hier ist die Bewertung durch Unternehmen innerhalb eines XR-Clusters, hier definiert als die Städte Berlin, Hamburg, Köln und München, besser als von Unternehmen außerhalb dieser Städte (Coole/angesagte Umgebung: In-Cluster (4,67), Out-Cluster (3,10); Bekanntheit als XR-Standort: In-Cluster (3,81), Out-Cluster (2,19))\*.

Beide Faktoren werden aber dennoch sowohl innerhalb als auch außerhalb der XR-Cluster lediglich durchschnittlich oder eher schlecht bewertet. Hier könnte eine stärker auf einzelne Städte zugeschnittene Auswertung weitere Erkenntnisse ergeben.

\*Eine Auswertung basierend auf den sieben größten deutschen XR-Clustern (Berlin, Hamburg, München, Köln, Düsseldorf, Frankfurt, Stuttgart) führt zu ähnlichen Ergebnissen.

**Tabelle 9: Zufriedenheit der XR-Unternehmen mit ihrem Standort**

	Mittelwert	Standardabweichung
Hohe Lebensqualität und Freizeitmöglichkeiten	5,99	1,29
Gutes kulturelles Angebot und Ausgehmöglichkeiten	5,64	1,68
Gute Verkehrsanbindung	5,56	1,63
Schnelle Internetverbindung	5,55	1,64
Anzahl Unternehmen aus der Medien-/Kreativwirtschaft	5,16	1,75
Anzahl Unternehmen aus der IT-/Digitalbranche	5,12	1,62
Verfügbarkeit wirtschaftliche Mitarbeiter	5,10	1,53
Verfügbarkeit kreative Mitarbeiter	5,09	1,69
Positive Wirtschaftsentwicklung	5,07	1,51
Politische Initiativen zur Ansiedlung von Digital-Startups	5,06	1,78
Forschung und Entwicklung zu XR	5,02	1,92
Gesprächsforen zu aktuellen Branchenthemen	4,91	1,87
Verfügbarkeit technische Mitarbeiter	4,66	1,75
Anzahl an Freelancern	4,57	1,61
Vereinigung/Initiative zum Vorantreiben von XR	4,54	2,28
Gutes Aus- und Weiterbildungsangebot	4,44	1,83
Intensive Forschungskooperationen	4,36	1,65
Höhe der Lebenshaltungskosten	4,22	1,97
Höhe der Personalkosten	4,17	1,90
Anzahl an XR-Unternehmen	4,11	1,92
Anzahl an Abnehmern/B2B-Kunden	4,10	1,84
Kreative Atmosphäre	4,06	2,03
Anzahl an spezialisierten Dienstleistern/Zulieferern	3,99	1,99
Intensiver Wissensaustausch	3,91	1,88
Zahlreiche projektbasierte Kooperationen in der Branche	3,80	1,78
Coole/angesagte Umgebung	3,78	2,17
Höhe der Kosten für Büros/Arbeitsräume	3,72	1,95
Höhe der lokalen Steuern und Abgaben	3,43	1,75
Unkomplizierte Kapitalbeschaffung	3,41	1,69
Finanzielle Förderung für XR	3,25	2,01
Bekanntheit als XR-Standort	2,83	2,02

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 126

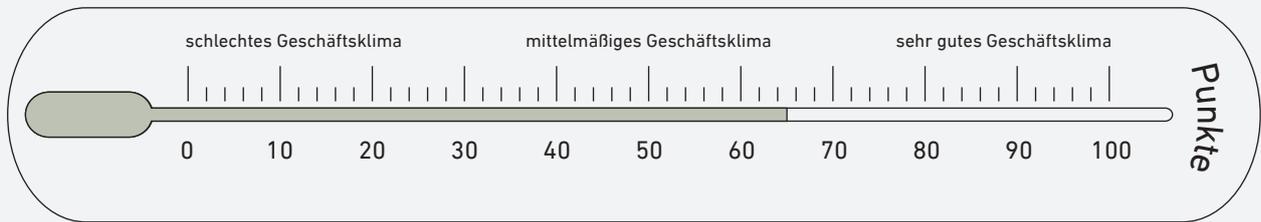
## **4. GESCHÄFTSKLIMAINDEX**

Die Corona-Krise ist auch an der XR-Branche nicht spurlos vorüber gegangen. Daher ist die Betrachtung des Geschäftsklima-Indexes in diesem Jahr besonders spannend, um die Entwicklung des Sektors aus Sicht der Akteure besser bewerten zu können. Im Rahmen dieser Studie wurde erstmals deutschlandweit – sowie zum zweiten Mal für das Bundesland NRW – ein Geschäftsklimaindex für die XR-Branche erhoben. Dieser erfragt die aktuelle Situation, den rückblickenden Jahresvergleich sowie eine Prognose über die nächsten 12 Monate. Zur Erfassung des Geschäftsklimas werden elf Dimensionen zu einem Gesamtscore gebündelt. Diese Methode erlaubt damit eine multifaktorielle Bewertung der Entwicklungen und Erwartungen der XR-Unternehmen in Deutschland. Schließlich ermöglicht die Berechnung des Geschäftsklimaindex eine Betrachtung der Entwicklung des Geschäftsklimas in der XR-Branche in NRW im Vergleich zum Vorjahr.

Um den Geschäftsklimaindex (GKI) der XR-Branche berechnen zu können, wurden die auf einer 3-Punkt- und 5-Punkt-Likert-Skala erhobenen Daten auf neun Skalenausprägungen umcodiert. Die Skalenausprägung „1“ steht dabei für den negativen Pol, also beispielsweise „schlecht“ oder „gesunken“, „5“ steht als mittlere Skalenausprägung für befriedigend/gleichbleibend und „9“ stellt den positiven Pol dar, der für „gut“, „gestiegen“ oder „besser werdend“ steht. Die einzelnen Einflussfaktoren auf den Geschäftsklimaindex fließen gleichgewichtet in die Berechnung ein. In der Berechnung kann jeder Faktor bei einer durchgehend sehr guten Bewertung maximal neun Punkte erreichen. Bei insgesamt elf Faktoren kann der Geschäftsklimaindex somit den Höchstwert von 99 Punkten erreichen. Zur besseren Lesbarkeit wird der maximale Indexwert auf 100 normiert.

Mit einem Gesamtscore von 65 Punkten der maximal zu erreichenden 100 Punkte bewerten die befragten XR-Unternehmen das Geschäftsklima der XR-Branche aktuell nur leicht positiv. Gegenüber dem Vorjahr (bezogen auf NRW) zeigt sich ein erheblicher Rückgang von minus 10 Punkten. Dies ist mit hoher Wahrscheinlichkeit der Corona-Krise geschuldet: So bleiben die historischen Parameter (wie z.B. die Nachfrage im abgelaufenen Jahr) noch positiv, während die Geschäftsaussichten sich erheblich einschwärzen.

**Abbildung 19:** Geschäftsklimaindex der XR-Branche in Deutschland 2020

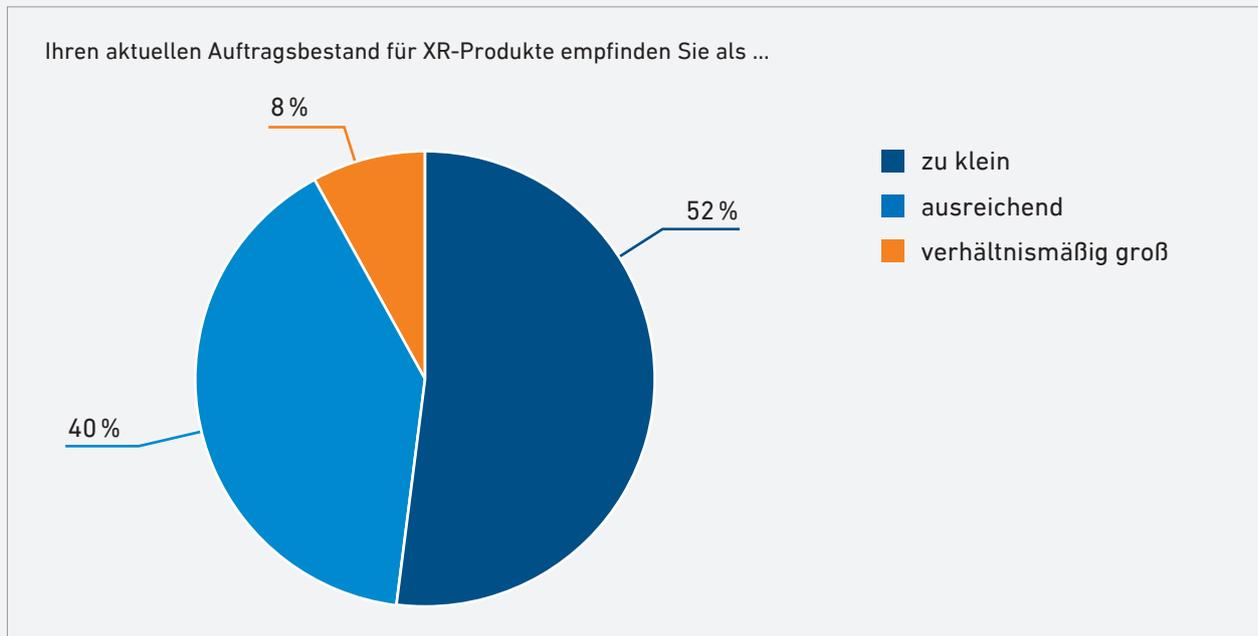


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 144

Im Vergleich verschiedener Gruppen von Unternehmen ergeben sich beim Gesamtscore deutliche Unterschiede. So bewerten die Kleinstbetriebe mit bis zu fünf Mitarbeitern das Geschäftsklima ihrer Branche nur mit 60,9 Punkten und die Unternehmen mit sechs bis 50 Mitarbeitern hingegen mit 71,7 Punkten. Da es die größten Unterschiede bei Bewertungen gibt, die sich auf das eigene Unternehmen beziehen, lässt sich ableiten, dass die Kleinstbetriebe in ihrer Unternehmenstätigkeit mehr Schwierigkeiten sehen als größere Unternehmen. Auch nach den Umsätzen des Unternehmens zeigt sich eine ähnliche Tendenz. Firmen mit bis zu 500.000 Euro XR-bezogenem Umsatz bewerten das Geschäftsklima mit 62,5 Punkten; Unternehmen mit mehr als 500.000 Euro XR-bezogenem Umsatz vergeben hingegen insgesamt 75,2 Punkte.

Zur Einordnung des Gesamtscores werden im Folgenden die einzelnen Dimensionen betrachtet. Im ersten Schritt sollten die Befragten dabei die aktuelle Lage anhand des aktuellen Auftragsbestandes, der aktuellen Geschäftslage und der aktuellen Stimmung in der Branche bewerten. Der einzige Faktor, der in der XR-Branche mit einem Durchschnittswert von 3,3 eine schlechte Einschätzung erhält, ist der aktuelle Auftragsbestand. Diesen sehen die meisten XR-Unternehmen als zu klein (52 %) an. Weitere 40 % der Unternehmen halten ihren Auftragsbestand für ausreichend und lediglich 8 % der Unternehmen schätzen ihren Auftragsbestand verhältnismäßig groß ein (vgl. Abbildung 20).

**Abbildung 20:** Geschäftsklimaindex - Bewertung des aktuellen Auftragsbestandes

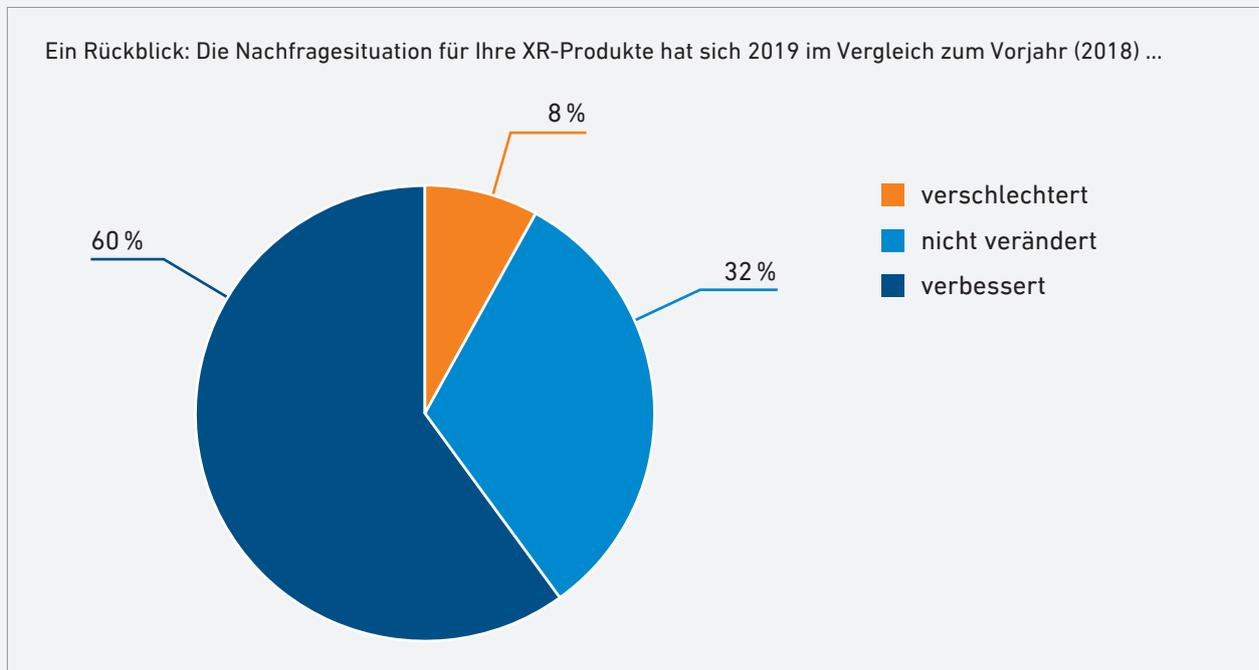


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 144

Die aktuelle Geschäftslage und die aktuelle Stimmung werden mit durchschnittlichen Werten von 5,1 und 5,5 etwas besser bewertet als der aktuelle Auftragsbestand. Mit einer Standardabweichung von 2,9 zeigen sich insbesondere bei der aktuellen Geschäftslage jedoch sehr große Unterschiede zwischen den Unternehmen. Gegenüber der (NRW-bezogenen) Vorjahreserhebung ist hier ein markanter Rückgang zu verzeichnen: Damals wurde die Geschäftslage mit 6,2 und die Stimmung mit 7,1 deutlich positiver bewertet.

Zur Einschätzung der Entwicklungstendenzen der Branche folgte die Bewertung der Entwicklung der Produktionstätigkeit, des Auftragsbestandes sowie der Nachfrage im Vergleich des Jahres 2019 zum Vorjahr 2018. Es zeigt sich, dass trotz der eher schlechten Bewertung des aktuellen Auftragsbestandes über die Hälfte der XR-Unternehmen (51 %) die Entwicklung des Auftragsbestandes von 2018 zu 2019 positiv sehen. Lediglich zehn Prozent der Unternehmen haben die Entwicklung des Auftragsbestandes im Vorjahr rückläufig eingeschätzt. 39 % der Unternehmen berichten von einem gleichbleibenden Auftragsbestand. Eine ähnliche Verteilung zeigt sich auch in Bezug auf die Entwicklung der Produktionstätigkeit und der Nachfrage, wobei die Nachfrage im Vergleich die positivste Entwicklung aufweist. Über die Hälfte (60 %) der befragten Unternehmen geben an, dass sich die Nachfragesituation im vergangenen Jahr gegenüber 2018 verbessert hat (vgl. *Abbildung 21*).

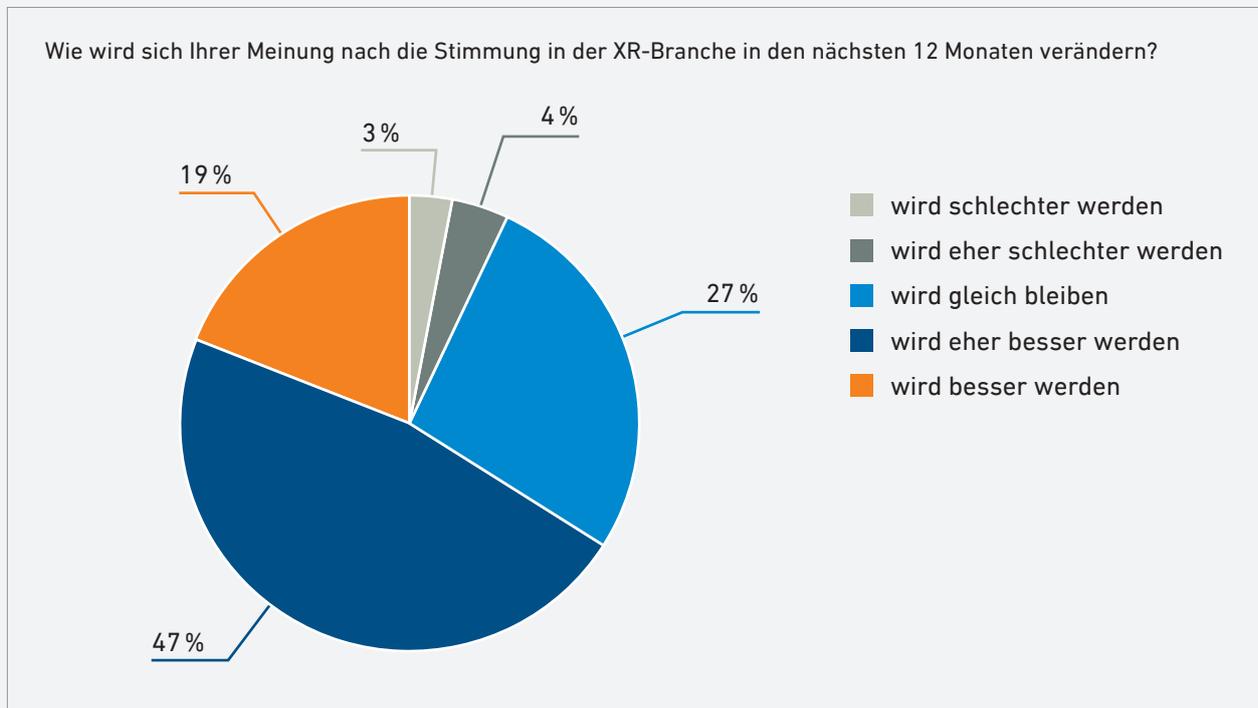
**Abbildung 21:** Geschäftsklimaindex - Bewertung der Entwicklung der Nachfrage  
2019 vs. 2018



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 139; keine Angabe: n = 5

Der dritte Bestandteil des Geschäftsklimaindex ist die Bewertung der erwarteten Entwicklungen in den nächsten 12 Monaten. Neben unternehmensbezogenen Dimensionen, wie der Produktionstätigkeit und der Anzahl der Mitarbeiter, fließen hier auch branchenbezogene Einflussfaktoren ein. Dazu zählt die konjunkturelle Geschäftslage, die zukünftige internationale Bedeutung Deutschlands als XR-Standort sowie die erwartete Entwicklung der Stimmung in der XR-Branche in den nächsten 12 Monaten. Mit 66 % gehen zwei Drittel der Unternehmen (trotz der voraussichtlich noch bis in das nächste Jahr hinein anhaltenden Corona-Pandemie) von einer positiven Entwicklung der Stimmung innerhalb der XR-Branche in den nächsten 12 Monaten aus (vgl. *Abbildung 22*). Lediglich zehn Unternehmen bewerten die zukünftige Entwicklung der Stimmung in der deutschen XR-Branche pessimistisch.

**Abbildung 22:** Geschäftsklimaindex - Einschätzung der Entwicklung der Stimmung in der Branche in den nächsten 12 Monaten



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 144

Bei der Betrachtung der einzelnen Einflussfaktoren auf das Geschäftsklima der XR-Branche in Deutschland ist zusammenfassend besonders hervorzuheben, dass der aktuelle Auftragsbestand als zu klein eingeschätzt wird, alle weiteren Faktoren werden eher positiv bewertet. Insbesondere vor dem Hintergrund der Corona-Krise fällt auf, dass die Branche von vorsichtigem Optimismus geprägt ist. Zusammenfassend ergibt sich damit folgendes Bild (vgl. Tabelle 10).

**Tabelle 10:** Geschäftsklimaindex der XR-Branche in Deutschland

	Punktzahl	Standard-abweichung
Aktueller Auftragsbestand	3,3	2,6
Aktuelle Geschäftslage	5,1	2,9
Aktuelle Stimmung	5,5	1,9
Produktionstätigkeit 2019 vs. 2018	6,8	2,7
Auftragsbestand 2019 vs. 2018	6,7	2,7
Nachfrage 2019 vs. 2018	7,0	2,6
Konjunkturelle Geschäftslage in den nächsten 12 Monaten	6,1	3,0
Mitarbeiter in den nächsten 12 Monaten	6,4	2,6
Zukünftige internationale Bedeutung Deutschlands	5,2	1,8
Produktionstätigkeit in den nächsten 12 Monaten	7,0	2,8
Stimmung in den nächsten 12 Monaten	6,5	1,8

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 144

Um die Aussagekraft dieser kumulierten Daten einzuschätzen, ist zudem die Standardabweichung zu betrachten. Es zeigt sich, dass mit einer Standardabweichung von 2,6 bis 3,0 in Bezug auf die meisten Faktoren deutliche Unterschiede in den Bewertungen der Unternehmen auftreten. Die geringsten Standardabweichungen gibt es bei den Einschätzungen der aktuellen Stimmung, der Stimmung in den nächsten 12 Monaten sowie der zukünftigen internationalen Bedeutung Deutschlands.

Auf Basis der erhobenen Geschäftsklima-Daten für das Bundesland NRW in diesem und im letzten Jahr lässt sich zudem die Entwicklung des Geschäftsklimas in der nordrhein-westfälischen XR-Branche bewerten. Insgesamt wird das Geschäftsklima von den XR-Firmen in NRW mit 65 Punkten der maximal zu erreichenden 100 Punkte bewertet – und damit genau gleich wie im bundesweiten Schnitt. Da sowohl der Indexwert als auch die Standardabweichung für NRW vergleichbar mit den Werten für ganz Deutschland sind, lässt sich ableiten, dass NRW hinsichtlich der Stimmung ein ganz gutes Abbild der gesamten deutschen XR-Branche darstellt. Aus diesem Grund ist zu vermuten, dass das Geschäftsklima auch in ganz Deutschland im Vergleich zum Vorjahr eine negative Tendenz zeigt.

**Tabelle 11:** Entwicklung des Geschäftsklimaindex der XR-Branche in NRW

	Punktzahl 2019	Punktzahl 2020	Differenz
Aktueller Auftragsbestand	3,3	3,3	+/- 0
Aktuelle Geschäftslage	6,2	5,0	-1,2
Aktuelle Stimmung	7,1	5,5	-1,6
Produktionstätigkeit 2019 vs. 2018	6,9	7,6	+0,7
Auftragsbestand 2019 vs. 2018	7,2	7,2	+/- 0
Nachfrage 2019 vs. 2018	7,5	7,6	+0,1
Konjunkturelle Geschäftslage in den nächsten 12 Monaten	6,6	6,3	-0,3
Mitarbeiter in den nächsten 12 Monaten	7,3	6,3	-1,0
Zukünftige internationale Bedeutung Deutschlands	7,4	5,2	-2,2
Produktionstätigkeit in den nächsten 12 Monaten	8,0	6,8	-1,2
Stimmung in den nächsten 12 Monaten	7,6	6,3	-1,3

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, 2019: n=44, 2020: n=36

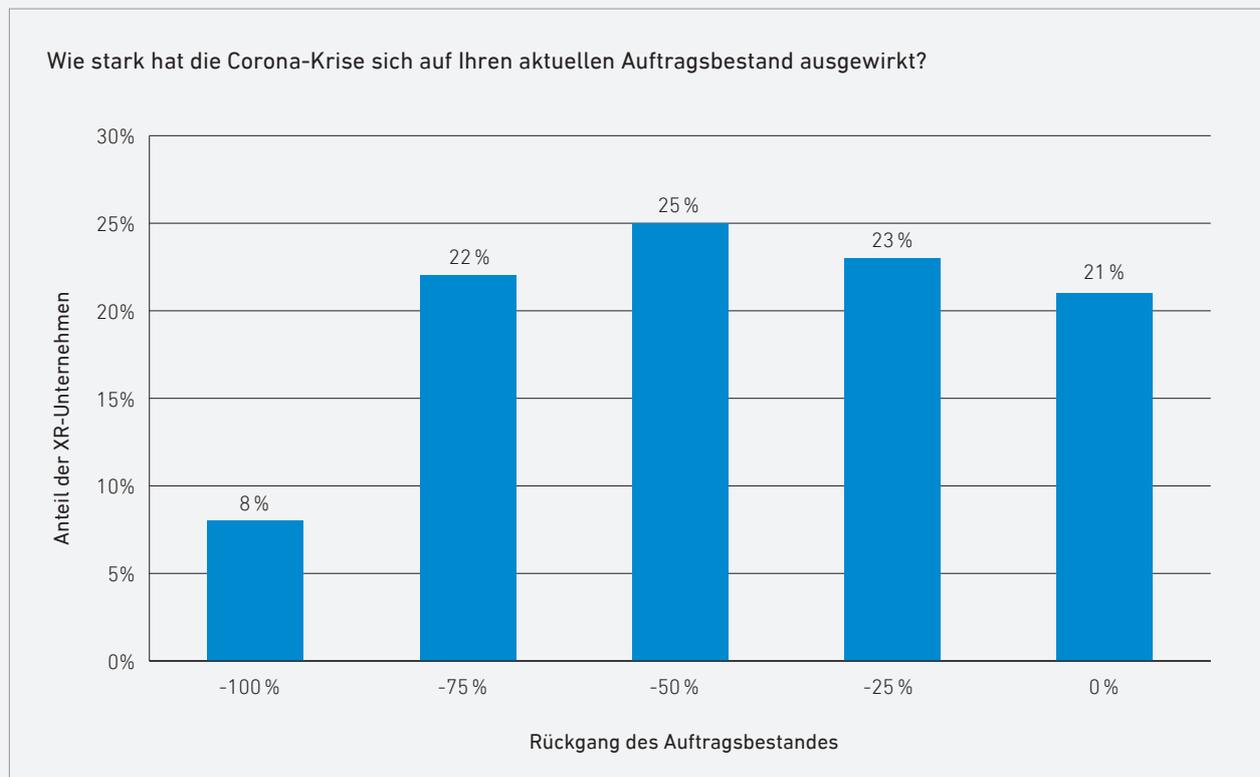
Zur besseren Einschätzung dieses Negativtrends gilt es die Entwicklung in den einzelnen Bewertungskategorien zu berücksichtigen. Der aktuelle Auftragsbestand wurde bereits im letzten Jahr als im Durchschnitt zu gering eingeschätzt, dies hat sich auch in diesem Jahr wieder bestätigt. Ein deutlicher Rückgang ist außerdem in Bezug auf die aktuelle Stimmung und die aktuelle Geschäftslage sowie den Ausblick auf die Entwicklung der Branche in den nächsten 12 Monaten zu erkennen. Gleichbleibende oder sogar leicht gestiegene Mittelwerte zeigen sich hingegen beim Rückblick auf das letzte Geschäftsjahr. Aus der Entwicklung der Zahlen lässt sich schließen, dass das zurückliegende Geschäftsjahr trotz des auch im Jahr 2019 als zu gering eingeschätzten Auftragsbestandes rückblickend eher positiv bewertet wird. Die für das Jahr 2020 erwarteten positiven Entwicklungen haben sich – zu urteilen nach der Bewertung der aktuellen Situation im Jahr 2020 – jedoch vermutlich aufgrund der Corona-Krise nicht in dem Ausmaße bewahrheiten können. Auch der Ausblick auf die nächsten 12 Monate ist daher pessimistischer als noch im Vorjahr (vgl. Tabelle 11).

# **5. AUSWIRKUNGEN DER CORONA-KRISE AUF DIE XR-BRANCHE**

Nach Studienbeauftragung und kurz vor der Feldphase hat die Corona-Pandemie auch die XR-Branche hart getroffen. Um neben den Effekten auf die allgemeine Geschäftstätigkeit und -erwartung, die über den Geschäftsklimaindex erfasst werden, auch spezifische Folgen der Krise zu erfassen, wurden kurzfristig noch mehrere zusätzliche Elemente in die Befragung aufgenommen.

Zum einen wurden die Firmen gebeten, das Ausmaß des Auftragsrückgangs zu beziffern. Der Auftragsbestand wird allgemein ja als zu klein eingeschätzt (vgl. Kapitel 4). Während die knappe Hälfte keinen oder einen geringeren Rückgang des Auftragsbestands verzeichnen, berichten 55 % von erheblichen Rückgängen von über 50 % (vgl. Abbildung 23).

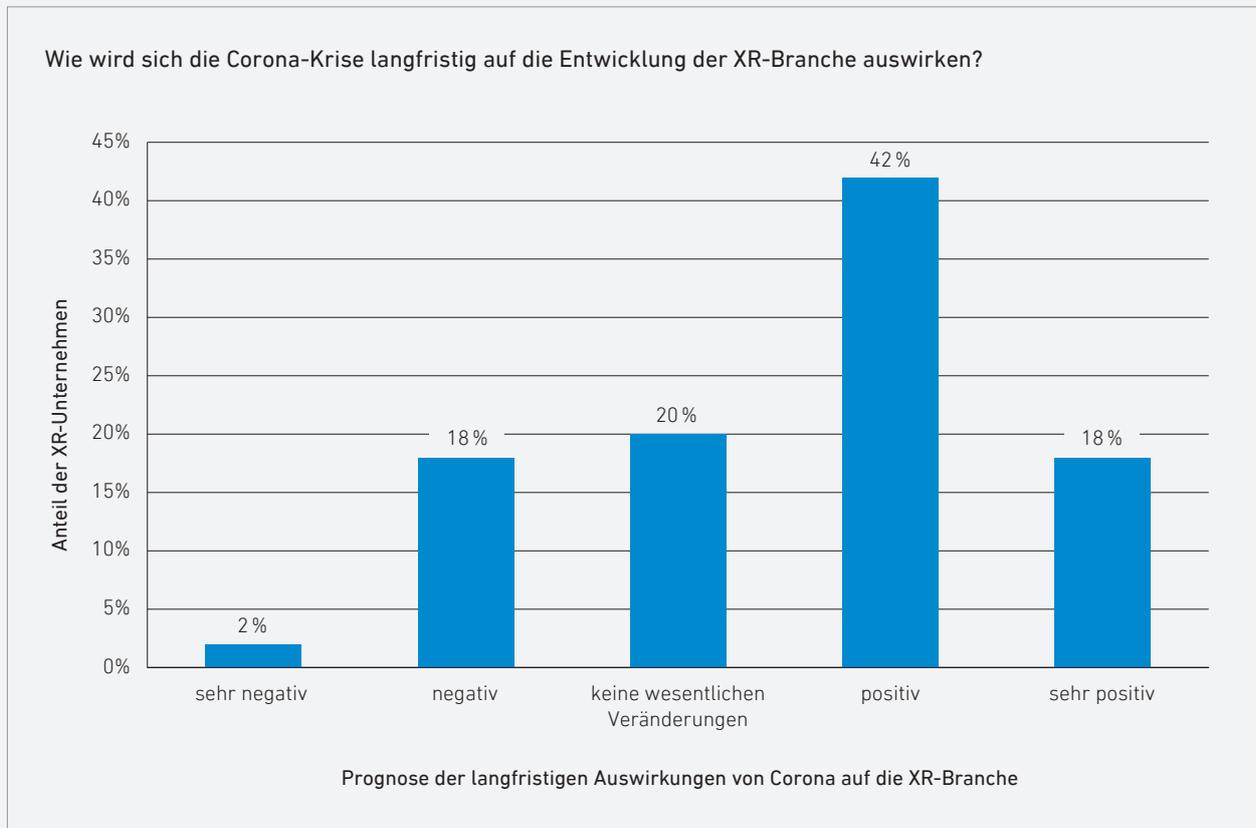
**Abbildung 23:** Auswirkungen der Corona-Krise auf den Auftragsbestand



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 122

Während sich somit potenziell existenzbedrohende Rückgänge des Auftragsbestandes für einzelne Befragungsteilnehmer ergeben, werden die langfristigen Entwicklungen der Krise sogar überwiegend positiv eingeschätzt (vgl. Abbildung 24). Dies wird überwiegend damit begründet, dass die Krise zu einem Digitalisierungsschub in Deutschland führen könnte, der auch das Thema XR positiv beflügelt, etwa durch die Etablierung von Tele-Conferencing-Systemen.

**Abbildung 24:** Erwartete langfristige Auswirkungen der Corona-Krise auf die XR-Branche

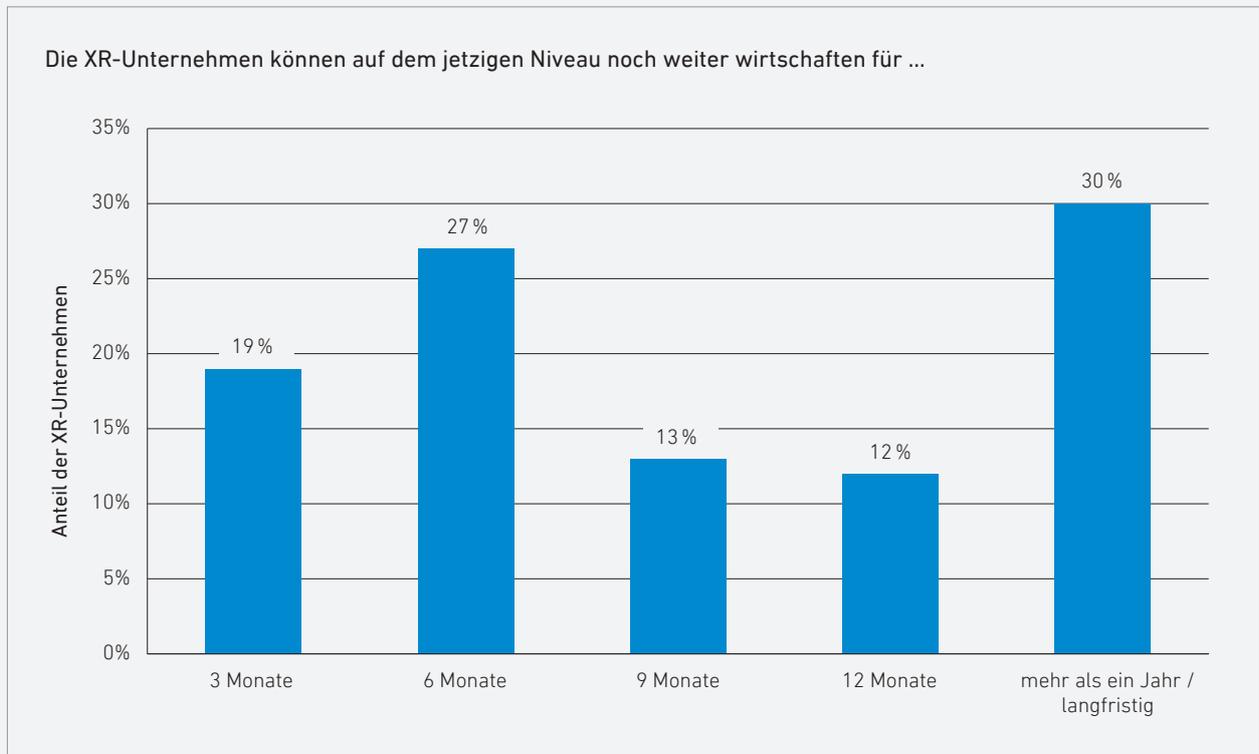


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 122

Kurzfristig sind jedoch eher negative Entwicklungen zu beobachten. So berichten 41 % der befragten Firmen, dass sie Mitarbeiter in Kurzarbeit geschickt haben. Ein relativ geringer Prozentsatz musste Mitarbeiter entlassen (9 %). Hier sei auf den Befragungszeitpunkt im Juni 2020 verwiesen – mit fortschreitender Krise ist es möglich, dass sich diese Zahlen noch deutlich erhöhen.

Diesbezüglich dürfte sich neben Geschäftsaussichten und Auftragsbeständen insbesondere die aktuelle Liquiditätssituation der Unternehmen auswirken. Immerhin 81 % der befragten Unternehmen gaben an, auf dem zum Befragungszeitpunkt eingeschränkten Geschäftsniveau noch mindestens sechs Monate weiter wirtschaften zu können, 42 % sogar ein Jahr oder länger. Während die Situation also kurzfristig nicht in voller Breite zu kritischen Entwicklungen führt, ist nur ein kleiner Teil (30 %) in der Lage, eine langfristig auf dem derzeitigen Niveau befindliche wirtschaftliche Aktivität zu tragen.

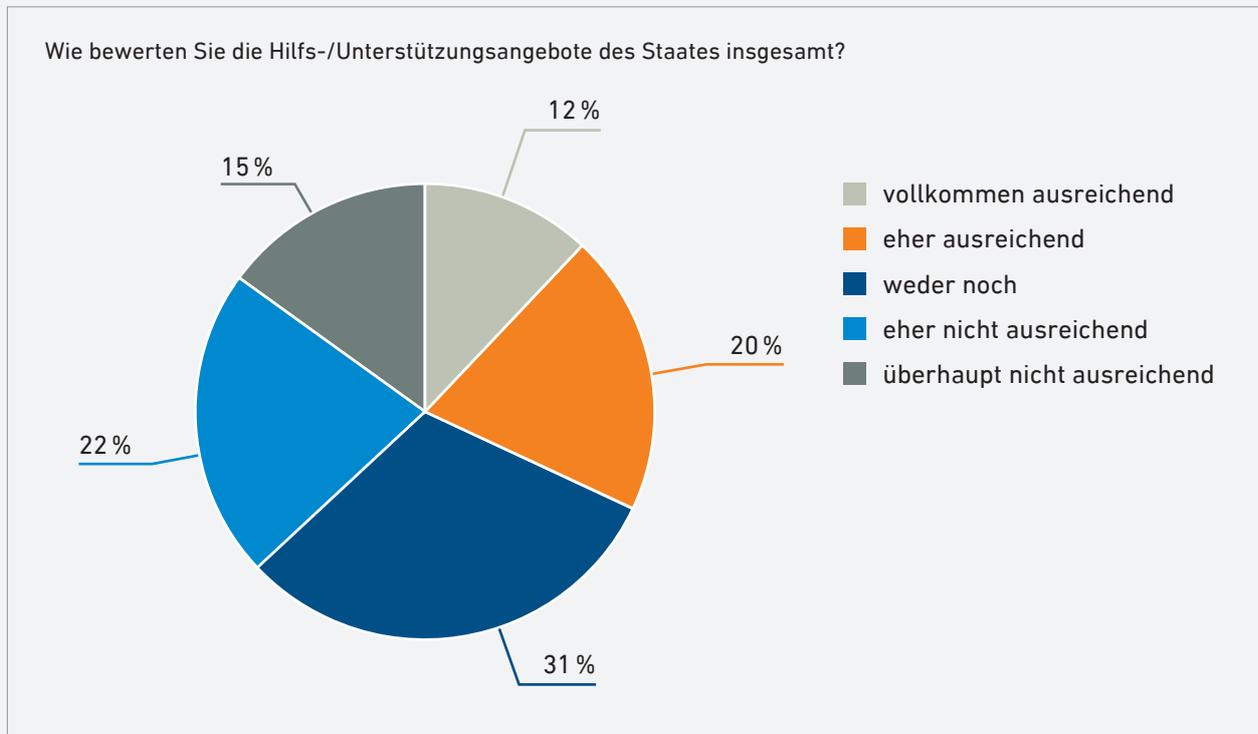
**Abbildung 25:** Einschätzung der XR-Unternehmen ihrer aktuellen Liquiditätssituation



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 122, keine Angabe: n = 4

Die Bundesregierung und öffentliche Einrichtungen wurden in der Öffentlichkeit für ihre Reaktionen auf die Corona-Pandemie ganz überwiegend gelobt. Diese Einschätzung teilen die befragten XR-Unternehmen jedoch nur teilweise (vgl. Abbildung 26). Jeweils ein Drittel der Unternehmen empfindet die Hilfs- und Unterstützungsangebote des Staates als (eher) ausreichend (32 %) bzw. als (eher) nicht ausreichend (37 %). Die restlichen Unternehmen sind in der Bewertung ambivalent (weder noch).

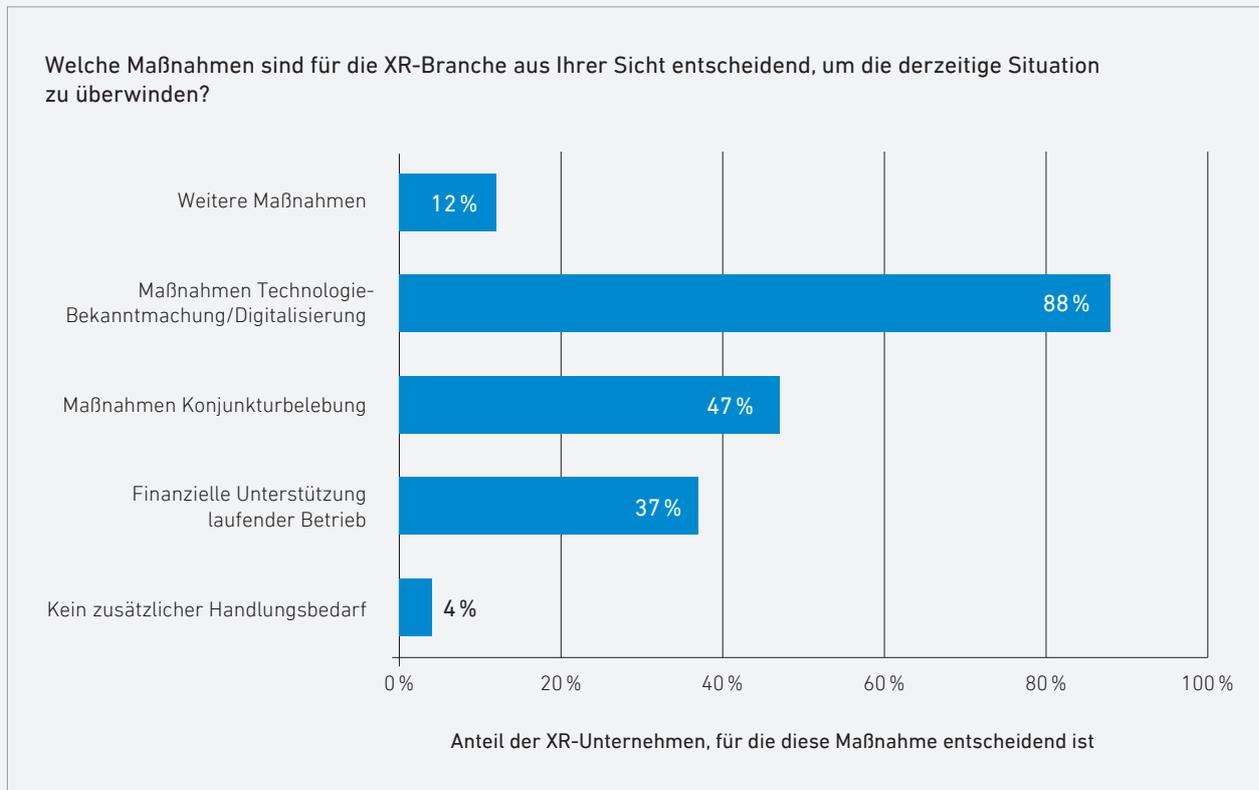
**Abbildung 26:** Zufriedenheit mit den staatlichen Hilfs- und Unterstützungsangeboten



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 123

Nach vorne geblickt sehen die befragten Unternehmen nun als besonders wichtig an, die Digitalisierung und speziell XR bekannt zu machen und weiter in die Fläche zu bringen. Dies wird mit weitem Abstand (88 %) als wichtigste Maßnahme zur Unterstützung des Sektors angesehen. Knapp die Hälfte der befragten Unternehmen sah zudem Konjunkturmaßnahmen und ein gutes Drittel direkte finanzielle Unterstützungen als vordringlich an (vgl. *Abbildung 27*). Unter weiteren Maßnahmen wurden neben einer schnelleren Internetverbindung unter anderem auch gezielte Forschungs-, Finanzierungs- und Fördermaßnahmen für XR angeregt.

**Abbildung 27:** Bewertung der Relevanz der Unterstützungsmaßnahmen in der Corona-Krise



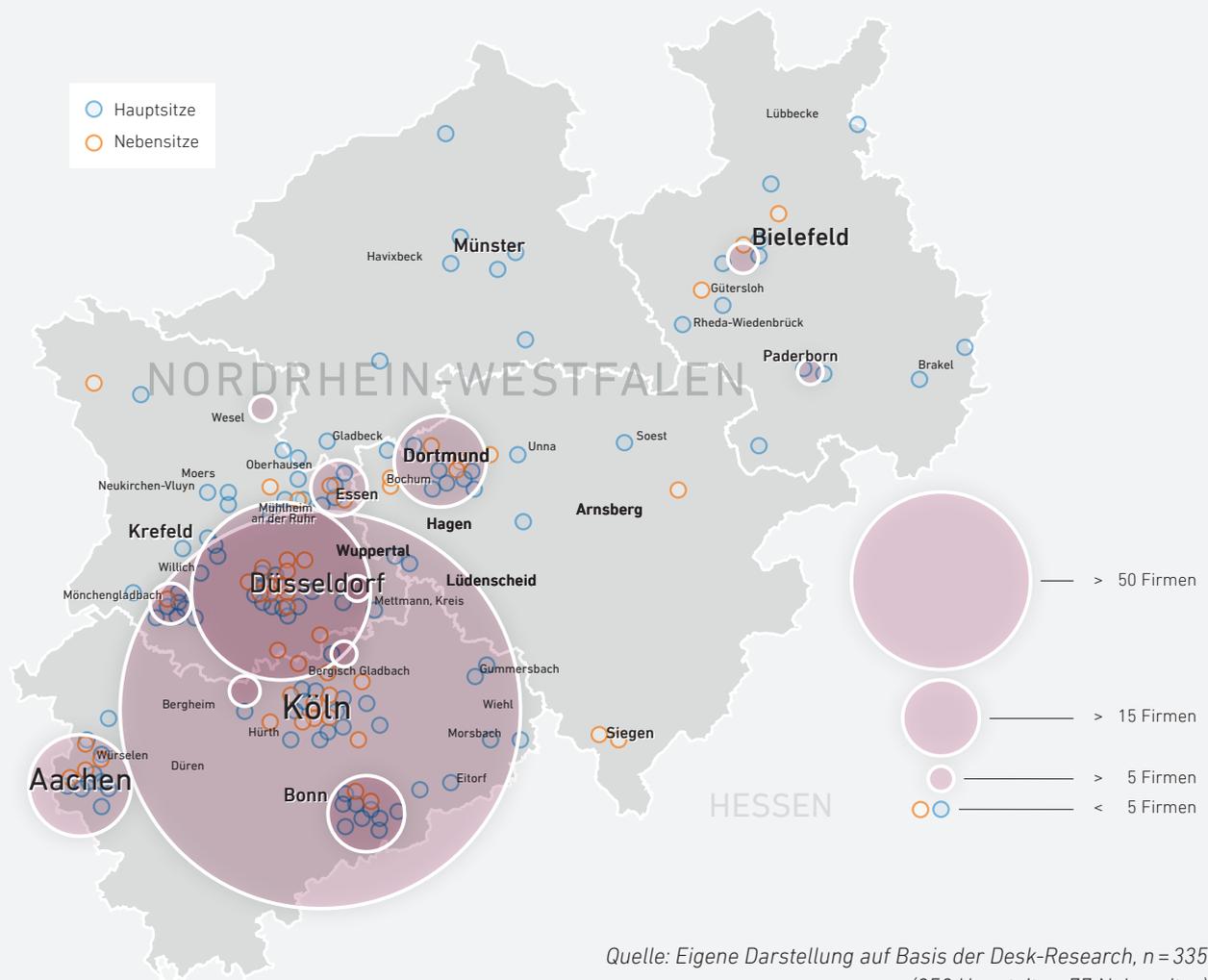
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 123

## **6. XR-BRANCHE IN NRW**

Abschließend sollen die Ergebnisse noch einmal für NRW heruntergebrochen werden, auch um einen besseren Vergleich zu den Vorjahresstudien zu ermöglichen. Insgesamt wurden im Zuge dieser Erhebung  $n = 335$  Niederlassungen in NRW identifiziert, wobei es sich bei  $n = 77$  um Nebensitze von Unternehmen aus der Grundgesamtheit handelt.

Die Unternehmen der XR-Branche in NRW sind dabei – wie auch die beiden vorhergehenden Studien gezeigt haben – stark regional gruppiert: 83 der identifizierten Firmen haben ihren Hauptsitz in Köln und 37 in Düsseldorf. Mit deutlichem Abstand folgen Dortmund ( $n = 14$ ), Aachen ( $n = 13$ ) und Bonn ( $n = 12$ ) (vgl. Abbildung 28). Von den 335 Unternehmensstandorten in NRW handelt es sich bei 77 % um Hauptsitze und bei 23 % um Nebensitze, wobei die Unternehmen z.T. sowohl ihren Hauptsitz als auch ihren Nebensitz in NRW oder sogar innerhalb der gleichen Stadt haben.

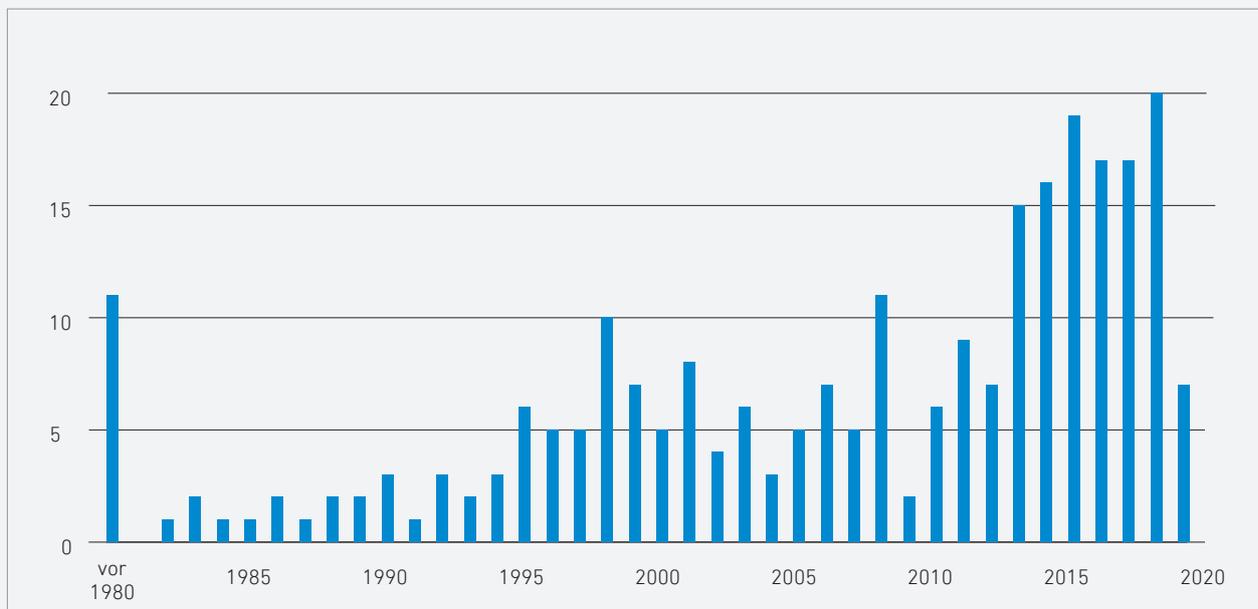
**Abbildung 28:** Regionale Verteilung der XR-Unternehmen in NRW (Grundgesamtheit)



Eine ähnliche regionale Verteilung zeigt sich auch unter den teilnehmenden Unternehmen in der Online-Befragung (n = 36). Hier zeigt sich – wie auch im Vorjahr – ebenfalls eine regionale Konzentration der Unternehmen in den Ballungsräumen: Köln (15), Düsseldorf (4), Aachen (2) und Dortmund (2). Auch die Verteilung in Bezug auf die Größe der Firmen ist ähnlich wie in den Vorjahren: mit 87 % besteht auch im Jahr 2020 – ähnlich wie in Deutschland insgesamt – der größte Anteil der XR-Firmen in NRW aus kleinen und mittelständischen Unternehmen mit bis zu 50 Mitarbeitern.

Die Betrachtung des Gründungsgeschehens bestätigt, dass sich sowohl ältere als auch jüngere Unternehmen in NRW mit dem Thema XR befassen. Eine besonders hohe Gründungsintensität gab es in den Jahren 2013 bis 2018 (vgl. *Abbildung 29*). Dass die Unternehmen im ersten Jahr nach Gründung vermutlich noch schlecht recherchierbar sind, da sie beispielsweise noch mit dem Aufbau ihres Unternehmens beschäftigt sind und noch kein Augenmerk auf die Kommunikation legen, zeigen die Gründungszahlen für 2018. In der Studie aus dem letzten Jahr konnten für 2018 lediglich drei neu gegründete Firmen identifiziert werden; in dieser Erhebung waren es aber bereits 20. Die Anzahl von sieben neu gegründeten Unternehmen im Jahr 2019 könnte sich demnach auch bei einer Recherche zu einem späteren Zeitpunkt noch erhöhen.

**Abbildung 29:** Gründungszeitpunkte der XR-Unternehmen in NRW (Grundgesamtheit)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Desk-Research, n = 258

Gegenüber der Erhebung aus dem Vorjahr hat sich die Zahl der identifizierten Unternehmen in NRW deutlich erhöht. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass nun Haupt- als auch Nebensitze erfasst wurden. Zudem wurde erneut ein Gründungsgeschehen verzeichnet; die Zahlen aus den Vorjahren steigen dabei wie oben beschrieben retrospektiv an. Wie die Analyse für 2018 zeigt, konnten viele dieser Firmen noch nicht gut erfasst werden. Von größerer Bedeutung dürfte jedoch sein, dass viele Unternehmen XR-Angebote neu in ihr Portfolio aufgenommen haben. Hierzu zählen insbesondere Agenturen, die Fotos und Videos für die Architektur-Branche erstellen und mittlerweile auch 360°-Videos anbieten oder Medienagenturen, die kleine XR-Anwendungen bereitstellen (insbesondere aus dem Architekturbereich). Dies wird auch durch die fortschreitende Verbreitung von AR-Frameworks wesentlich beschleunigt, da hiermit ein niedrighschwelliger Eintritt in den Sektor möglich ist.

Die Befragung zeigt außerdem dabei, dass insbesondere Unternehmen, die bereits seit einer langen Zeit am Markt sind, innerhalb der letzten fünf Jahre XR-Angebote in ihr Portfolio mit aufgenommen haben. Wie bereits im Vorjahr und auch wie in Deutschland insgesamt sind die meisten Unternehmen (78 %) mit ihren Aktivitäten als Applikations-/Anwendungsentwickler und -designer sowie Systemintegrator einzuordnen. Lediglich zwei Unternehmen bezeichnen sich als Hardware- und/oder Softwareproduzent und sechs Unternehmen geben an, in beiden Bereichen der Wertschöpfung tätig zu sein.

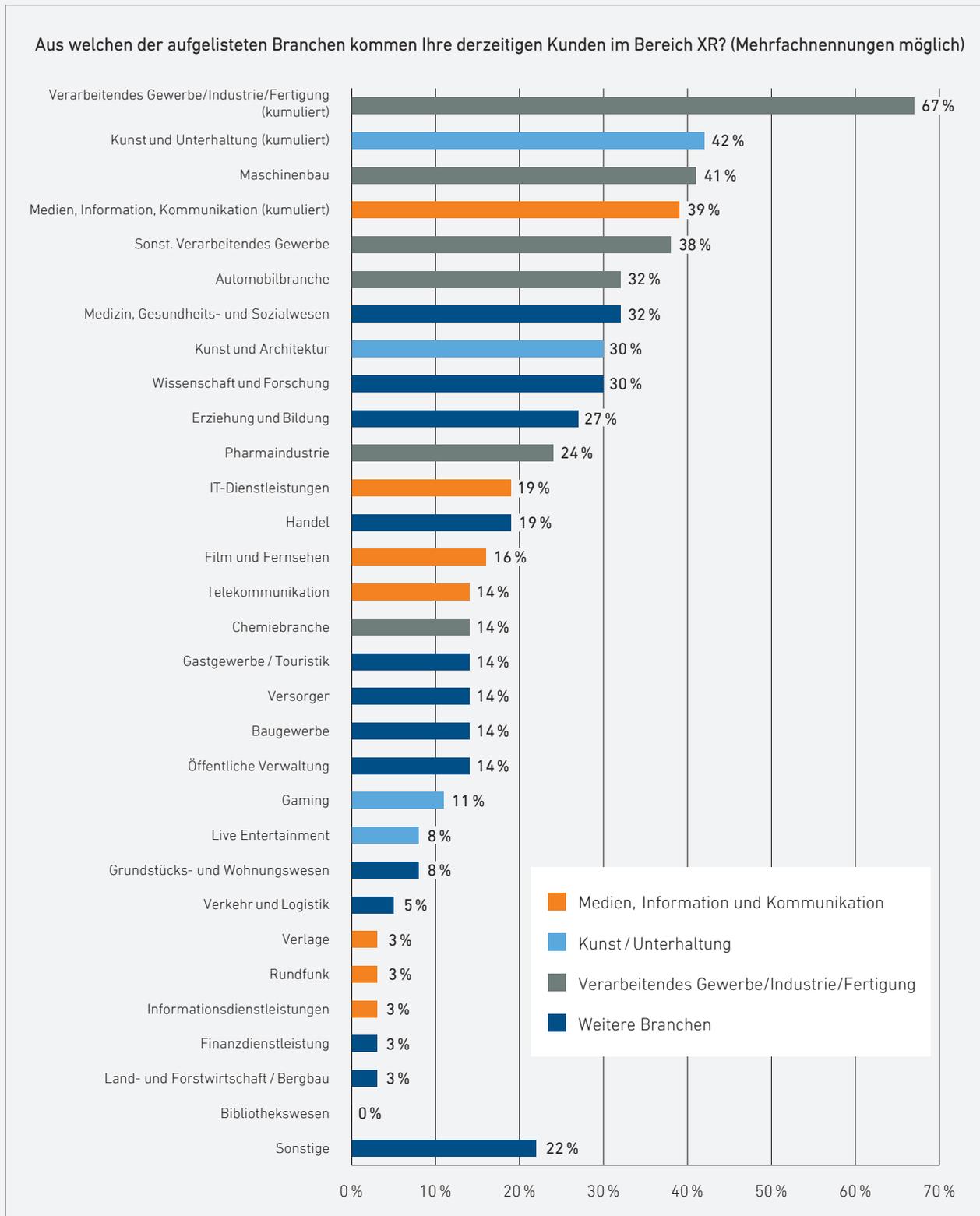
Mit Blick auf die von den Unternehmen in NRW genutzten Ausgabegeräte nutzen mehr als die Hälfte der Firmen (53 %) Full-Feature VR sowie 44 % der Unternehmen Mobile VR/AR. Von jeweils (knapp) einem Drittel der Unternehmen werden außerdem Produkte für Next Generation AR/MR (33 %) sowie projektionsbasierte Lösungen (31 %) angeboten. Letztere scheinen einen im Vergleich zur Vorjahresstudie sowie zum Anteil projektionsbasierter Lösungen in ganz Deutschland (21 %) wichtigen Bestandteil der Branche in NRW darzustellen. Die Schwerpunkte bei den Angebotsformen liegen in den Bereichen Fertigung/Wartung/ Service (67 %) und Produktpräsentationen (67 %), gefolgt von Design/Simulation (53 %) und Training (53 %). Damit ist im Vergleich zur deutschen XR-Branche insgesamt (37 %) in NRW das Thema Fertigung, Wartung und Service, also der professionelle Einsatz von XR-Technologien bei B2B-Kunden, von höherer Relevanz.

Die Tätigkeiten der XR-Unternehmen auf regionaler bzw. nationaler/internationaler Ebene bestätigen die Ergebnisse der Vorstudien und sind außerdem nahezu deckungsgleich mit den Ergebnissen für ganz Deutschland: Am ehesten wird für das Recruiting, für F&E-Kooperationen

und für Weiterbildungen zumindest zum Teil auf regionaler Ebene agiert, Kundenakquise und Branchenaustausch finden hingegen überwiegend auf nationaler bzw. internationaler Ebene statt.

In Hinblick auf die Zielbranchen der XR-Unternehmen in NRW zeigt sich – wie auch bereits in der Betrachtung für ganz Deutschland – ein besonderer und zunehmender Schwerpunkt im verarbeitenden Gewerbe. Die ersten drei (einzelnen) Zielbranchen, die für die größten Anteile der Unternehmen relevante Kunden darstellen, sind der Maschinenbau, das sonstige verarbeitende Gewerbe und die Automobilbranche (*vgl. Abbildung 30*). Im Vergleich zum Vorjahr hat dafür die Bedeutung von Kunden aus der Medien-, Informations- und Kommunikationsbranche abgenommen. Dies bestätigt sich insbesondere, wenn die einzelnen Branchen zu den übergeordneten Kategorien Medien/Information/Kommunikation, Kunst und Unterhaltung sowie verarbeitendes Gewerbe aufsummiert werden. Denn während zwei Drittel aller Unternehmen Kunden aus dem verarbeitenden Gewerbe haben, sind dies im Bereich Kunst und Unterhaltung lediglich 42 % und in der Medien-, Informations- und Kommunikationsbranche 39 %. Diese Entwicklung bestätigt weiter eine Ausdifferenzierung der Produkt- und Kundenstrategien, die wachsende Relevanz der B2B-Märkte für die XR-Unternehmen und die Notwendigkeit, funktionierende Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten im B2C-Segment zu etablieren.

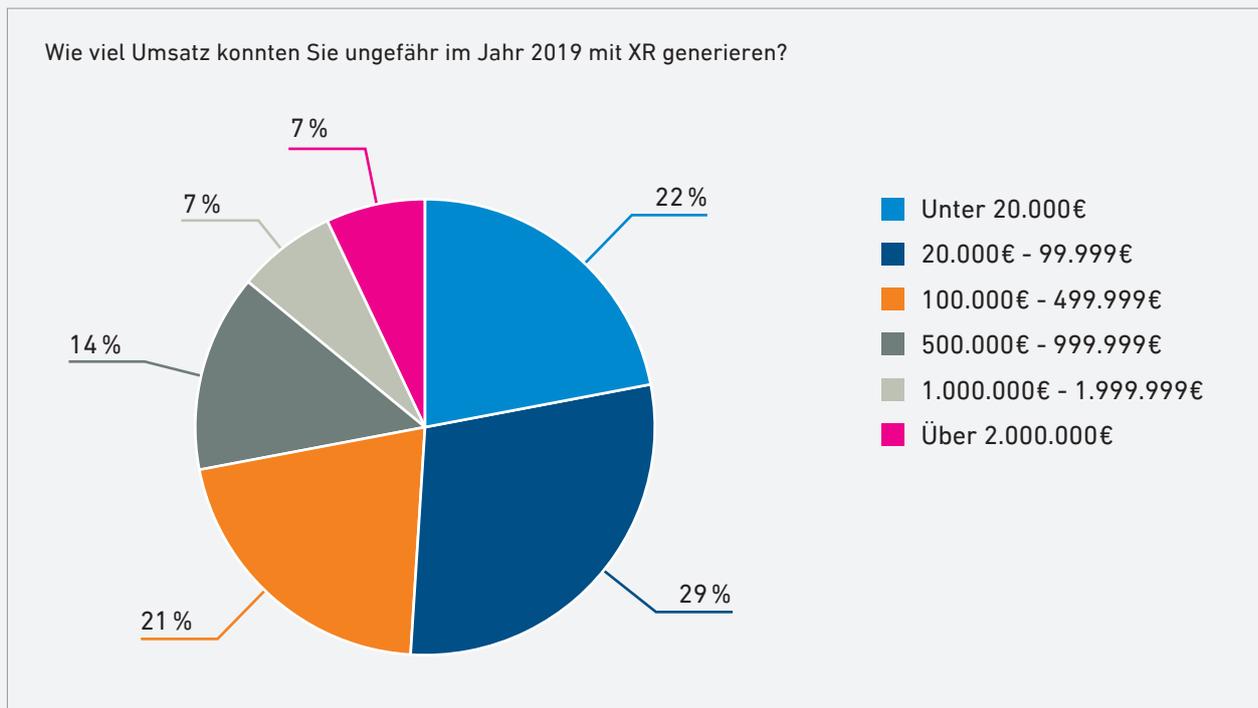
**Abbildung 30: Zielbranchen der XR-Unternehmen in NRW**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Befragung, n = 37

Im Zuge der ökonomischen Betrachtung der XR-Branche in NRW sind außerdem die Umsätze der Unternehmen zu berücksichtigen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Anteil an Unternehmen mit weniger als 20.000 Euro Umsatz von 16 % auf 22 % gestiegen. Die Anteile an Unternehmen mit 20.000 bis 99.999 Euro (2020: 29 %, 2019: 33 %) sowie 100.000 bis 500.000 Euro (2020: 21 %, 2019: 20 %) haben sich hingegen lediglich geringfügig verändert, während in den Umsatzkategorien ab 500.000 Euro leichte Anteilszuwächse zu erkennen sind. Insgesamt hat sich die Verteilung jedoch kaum geändert, sodass nach wie vor etwa die Hälfte der Unternehmen weniger als 100.000 Euro Umsatz mit XR generiert, allerdings die andere Hälfte der Unternehmen substantielle XR-Umsätze erwirtschaften kann (vgl. *Abbildung 31*). Im Vergleich zu den Umsätzen in der gesamten deutschen XR-Branche (43 % mit über 100.000 Euro Umsatz) ist mit 49 % der Anteil an Unternehmen dieser Kategorie in NRW etwas höher.

**Abbildung 31:** Durch XR generierte Umsätze der Unternehmen in NRW im Jahr 2019



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung, n = 28, keine Angabe: n = 6

Abschließend wird noch ein Blick auf den Vergleich der Zufriedenheit mit den Standortfaktoren in ganz Deutschland, in NRW und in Köln (als wichtigstem NRW-Cluster) geworfen. In Bezug auf die meisten Faktoren gibt es dabei eher geringe Bewertungsunterschiede. Eine deutlich höhere Zufriedenheit mit der Anzahl an IT-/Digitalunternehmen (5,80) sowie an Kreativ- und Medienunternehmen (6,20) zeigt sich jedoch bei den XR-Unternehmen in Köln im Vergleich zu Deutschland (IT-/Digitalbranche: 5,12; Medien-/Kreativbranche: 5,16) und auch NRW insgesamt (IT-/Digitalbranche: 5,14; Medien-/Kreativbranche: 5,08). Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in Bezug auf die Agglomerationsfaktoren wie die Verfügbarkeit technischer Mitarbeiter, der Anzahl an Abnehmern/B2B-Kunden sowie anderen XR-Unternehmen vor Ort und der Anzahl ansässiger spezialisierter Dienstleister. Unzufriedenheit herrscht in Köln hingegen insbesondere in Bezug auf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffungen sowie finanzielle Förderangebote für XR-Unternehmen. Im Vergleich der Zufriedenheitsbewertungen in Deutschland und in NRW zeigen sich hingegen weniger große Abweichungen.

Des Weiteren kann Köln im Vergleich zu den anderen Medienstädten mit einer guten Verfügbarkeit technischer Mitarbeiter sowie einer im Vergleich gut bewerteten Internetverbindung punkten – diese Faktoren sind auch besonders wichtig für die Firmen (*vgl. Kapitel 3.5.3*). Vergleicht man die Zufriedenheit der XR-Unternehmen in NRW außerdem mit den Bewertungen aus dem Vorjahr, so herrscht nach wie vor die höchste Zufriedenheit mit der Infrastruktur und der Lebensqualität am Standort. Wie auch in der Vorjahresstudie sind die Unternehmen in NRW hingegen eher unzufrieden mit den Möglichkeiten zur finanziellen Förderung von XR-Projekten, der Bekanntheit ihres Standortes als XR-Standort und der Kapitalbeschaffung.

**Tabelle 12:** Zufriedenheit der XR-Unternehmen in Deutschland, NRW und Köln mit ihrem Standort

	Deutschland (n = 126)	NRW (n = 28)	Köln (n = 10)
Schnelle Internetverbindung	5,55	5,83	5,38
Hohe Lebensqualität und Freizeitmöglichkeiten	5,99	5,60	5,50
Gute Verkehrsanbindung	5,56	5,46	5,56
Verfügbarkeit wirtschaftliche Mitarbeiter	5,10	5,38	5,22
Anzahl Unternehmen aus der IT-/Digitalbranche	<b>5,12</b>	<b>5,12</b>	<b>5,80</b>
Anzahl Unternehmen aus der Medien-/Kreativwirtschaft	<b>5,16</b>	<b>5,08</b>	<b>6,20</b>
Positive Wirtschaftsentwicklung	5,07	5,04	5,00
Gutes kulturelles Angebot und Ausgehmöglichkeiten	5,64	5,00	5,30
Politische Initiativen zur Ansiedlung von Digital-Startups	5,06	4,88	4,80
Verfügbarkeit kreative Mitarbeiter	5,09	4,84	5,50
Höhe der Lebenshaltungskosten	4,22	4,81	4,00
Forschung und Entwicklung zu XR	5,02	4,78	4,67
Gesprächsforen zu aktuellen Branchenthemen	4,91	4,72	4,90
Verfügbarkeit technische Mitarbeiter	<b>4,66</b>	<b>4,64</b>	<b>5,20</b>
Anzahl Freelancer	4,57	4,59	4,88
Höhe der Personalkosten	4,17	4,52	3,78
Gutes Aus- und Weiterbildungsangebot	4,44	4,33	4,00
Anzahl Abnehmer/B2B-Kunden	<b>4,10</b>	<b>4,33</b>	<b>4,71</b>
Vereinigung/Initiative zum Vorantreiben von XR	4,54	4,22	4,75
Intensive Forschungsk Kooperationen	4,36	4,21	3,89
Höhe der lokalen Steuern und Abgaben	3,43	4,19	3,67
Höhe der Kosten für Büros/Arbeitsräume	3,72	4,17	3,25
Kreative Atmosphäre	<b>4,06</b>	<b>4,13</b>	<b>5,11</b>
Anzahl XR-Unternehmen	<b>4,11</b>	<b>4,04</b>	<b>5,11</b>
Anzahl spezialisierter Dienstleister/Zulieferer	<b>3,99</b>	<b>3,78</b>	<b>4,89</b>
Intensiver Wissensaustausch	3,91	3,71	4,00
Zahlreiche projektbasierte Kooperationen in der Branche	3,80	3,55	3,43
Coole/angesagte Umgebung	3,78	3,30	4,25
Unkomplizierte Kapitalbeschaffung	<b>3,41</b>	<b>3,00</b>	<b>2,00</b>
Bekanntheit als XR-Standort	2,83	2,74	2,71
Finanzielle Förderung für XR	<b>3,25</b>	<b>2,67</b>	<b>2,57</b>

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Online-Erhebung

## **7. FAZIT**

Die vorliegende Studie hat erstmals die Struktur und Entwicklung der deutschen Virtual, Mixed und Augmented Reality-produzierenden Unternehmen basierend auf einer Vollerhebung und repräsentativen Befragung untersucht. Die Zahl der identifizierten Unternehmen zeigt dabei, dass es sich um eine noch vergleichsweise kleine Branche handelt, die jedoch durch eine starke Wachstumsdynamik gekennzeichnet ist. Sie befindet sich damit in etwa auf dem gleichen Niveau wie andere emergente Branchen mit Medienbezug, wie die Games- oder die Webvideobranche.

Mit der fortschreitenden Verbreitung von XR – in und jenseits der bereits etablierten Nutzungsformen wie VR-Gaming oder Prototypendesign – ist mit einer weiteren starken Wachstumsdynamik zu rechnen. Die Untersuchung hat dabei gezeigt, dass die meisten Unternehmen klein und mittelständisch sind, wobei eine kleinere Zahl bereits durchaus substantielle Umsätze mit XR generiert. Dabei konnte die Studie 2020 eine zunehmende Differenzierung der Wertschöpfungsaktivitäten ausmachen: So rechnen sich viele Anbieter – je nach Produktportfolio und Zielkundenstruktur – entweder der Medien-/Kreativbranche oder der IT-/Digitalbranche zu. Eine weitere Ausdifferenzierung könnte dabei künftig zu stärker divergenten Erfolgsfaktoren und Bedürfnissen führen. Bereits heute lassen sich mehrere Cluster in Deutschland identifizieren, an denen bereits Agglomerationseffekte ausgemacht werden können. Dies ist mit Sicherheit bei den großen vier Metropolen Berlin, Köln, Hamburg und München der Fall. Aber auch Großstädte wie Stuttgart und Frankfurt verfügen bereits über eine größere Zahl von XR-produzierenden Unternehmen.

Besonders hervorgehoben hat die Untersuchung die Bedeutung der Vernetzung in der Branche. So sind die meisten Unternehmen hinsichtlich Wettbewerb, Kundenakquise und Wissensaustausch national oder sogar international ausgerichtet. Dennoch bleibt die regionale Verankerung von erheblicher Bedeutung, vor allem in der Gewinnung neuer Mitarbeiter und Training, aber auch der Zusammenarbeit mit ‚verwandten‘ Firmen vor Ort und auch der Forschung mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Die zunehmend differenzierten Unternehmen haben hier unterschiedliche Bedürfnisse, die einer genaueren Analyse bedürfen. Insgesamt kann die Zusammenarbeit der Akteure aber als zentraler Faktor für die Weiterentwicklung der Branche angesehen werden. Dies spiegeln aber auch die Vorgängerstudien wider, bei denen ebenfalls eine stärkere Vernetzung, Informationsaustausch und gemeinsame Bekanntmachung des Themas als vordringlich angesehen wurden. Für die Standortentwicklung lassen sich darüber hinaus einige Hinweise identifizieren: Insgesamt waren die Unternehmen mit ihrem Standort sehr zufrieden, nicht mal jedes zehnte Unternehmen war eher unzufrieden mit dem jetzigen Sitz. Die größte Zufriedenheit weisen

die Unternehmen mit den weichen Faktoren zu Freizeit und Kultur, der Internetverbindung, der Verkehrsanbindung sowie der räumlichen Nähe zu relevanten Playern der Kreativ- und Medienwirtschaft sowie der IT-/Digitalbranche auf. Unzufrieden sind die Unternehmen hingegen mit der Bekanntheit ihres Standortes als XR-Standort, der finanziellen Förderung für XR-Produktionen von öffentlicher Seite sowie den Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung.

Die letztgenannten Punkte sind für eine Standortpolitik zumindest grundsätzlich und mittelfristig adressierbar. Mit Blick auf die Kapitalbeschaffung kann das Fazit aus dem letzten Jahr erneuert werden: Zwar sind hier bereits zahlreiche Förderinstrumente vorhanden, es kann aber vermutet werden, dass XR-Unternehmen mit ihrem emergenten und ‚erklärungsbedürftigen‘ Angebot hier vor besonderen Herausforderungen stehen, ‚richtig‘ verortet zu werden. Dazu wäre ggf. auf Kapitalgeberseite eine Sensibilisierung für die Branche zielführend. Mit Blick auf die vergleichsweise eingeschränkten Refinanzierungsmöglichkeiten für mediale XR-Produktionen erscheint eine Förderung von medienbezogenen XR-Anwendungen weiterhin aktuell zu sein – vor allem da derzeit außerhalb des Gaming-Segments funktionierende Refinanzierungsmodelle fehlen, die eine Erkundung und Entwicklung der medialen Produktion in diesem Segment ermöglichen.

Schließlich steht zu erwarten, dass sich der Standortwettbewerb auch in dieser Subbranche mit zunehmender Sichtbarkeit und Bedeutung der Branche weiter intensivieren wird. Hier sind (über-)regionale Vernetzungsaktivitäten (Meet-ups, Verbände, Messen), aber auch Informationsmaßnahmen perspektivisch von Interesse. Darin sehen die befragten Unternehmen auch die Chance, das Thema XR insgesamt bekannter zu machen und auf diesem Wege neue Kundensegmente zu erschließen.

Dies erscheint insbesondere mit Blick auf die aktuelle Corona-Krise von höchster Bedeutung. So zeigt sich die Branche zwar weiterhin verhältnismäßig optimistisch und verfügt offenbar zumindest in Teilen über eine gewisse Resilienz. Es bleibt zu hoffen, dass die Firmen die Krise gut meistern, um dann den einen möglichen langfristigen Digitalisierungsschub, den sich die meisten Unternehmen von Corona wünschen, nutzen zu können. Dies würde die Bedeutung der Branche perspektivisch weiter steigern.

## **8. LITERATUR**

- Achtenhagen, L., & Picard, R.** (2014). Challenges and success factors in media cluster development: A review of contemporary knowledge. In C. Karlsson, B. Johansson & R. Stough, *Agglomeration, Clusters and Entrepreneurship* (S. 221–251). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781783472635.00017>
- Berg, L. P., & Vance, J. M.** (2017). Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: A survey. *Virtual Reality*, 21(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9>
- Deloitte.** (2016). Head Mounted Displays in deutschen Unternehmen. Ein Virtual, Augmented und Mixed Reality Check. o.Verl. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/Deloitte-Studie-Head-Mounted-Displays-in-deutschen-Unternehmen.pdf>
- Hamari, J., Malik, A., Koski, J., & Johri, A.** (2019). Uses and Gratifications of Pokémon Go: Why do People Play Mobile Location-Based Augmented Reality Games? *International Journal of Human–Computer Interaction*, 35(9), 804–819. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1497115>
- Huang, H.-M., Rauch, U., & Liaw, S.-S.** (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171–1182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.014>
- Komorowski, M.** (2016). The seven parameters of media clusters: An integrated approach for local cluster analysis. *International Journal of Media & Cultural Politics*, 12(2), 171–191. [https://doi.org/10.1386/macp.12.2.171\\_1](https://doi.org/10.1386/macp.12.2.171_1)
- Komorowski, M.** (2017). A novel typology of media clusters. *European Planning Studies*, 25(8), 1334–1356. <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1303823>
- Komorowski, M., & Fodor, M. M.** (2018). Report on media organization's cluster logic and value generation –The drivers of media clusters (Media Clusters Brussels). Innoviris.
- Kukalis, S.** (2010). Agglomeration Economies and Firm Performance: The Case of Industry Clusters. *Journal of Management*, 36(2), 453–481. <https://doi.org/10.1177/0149206308329964>
- Kunz, R. E., & Santomier, J. P.** (2019). Sport content and virtual reality technology acceptance. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 10(1), 83–103. <https://doi.org/10.1108/SBM-11-2018-0095>

**Lang, S., Dastagir Kota, M. S. S., Weigert, D., & Behrendt, F.** (2019).

Mixed reality in production and logistics: Discussing the application potentials of Microsoft HoloLens™. *Procedia Computer Science*, 149, 118–129.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.115>

**Marshall, A.** (1890). *Principles of Economics: An introductory volume* (8th edition).

Macmillan and Co.

**McCann, B. T., & Folta, T. B.** (2008). Location Matters: Where We Have Been and Where We Might Go in Agglomeration Research. *Journal of Management*, 34(3), 532–565.

<https://doi.org/10.1177/0149206308316057>

**Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F.** (1995). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Photonics for industrial applications*, 282–292.

**Mütterlein, J., Kunz, R. E., & Baier, D.** (2019). Effects of lead-usership on the acceptance of media innovations: A mobile augmented reality case. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.04.019>

**Peukert, C., Pfeiffer, J., Meissner, M., Pfeiffer, T., & Weinhardt, C.** (2019). Acceptance of Imagined versus Experienced Virtual Reality Shopping Environments: Insights from two Experiments. *Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems (ECIS)*. 27th European Conference on Information Systems (ECIS), Stockholm & Uppsala, Sweden.

**Roth, I., Zanker, C., Martinetz, S., & Schnalzer, K.** (2015). *Digitalisierung bei Logistik, Handel und Finanzdienstleistungen*. ver.di Landesbezirk Baden-Württemberg.

**Saunter, T.** (2009). *Augmented Reality*. Digital Cortex. <http://digitalcortex.net/tag/table/>

**Statistisches Bundesamt.** (2008). *Klassifikation der Wirtschaftszweige*.

Statistisches Bundesamt (Destatis).

**Zabel, C., & Heisenberg, G.** (2017). *Virtual-, Mixed- & Augmented Reality in NRW. Potentiale und Bedarfe der nordrhein-westfälischen VR, MR, AR-Branche*. Mediennetzwerk.NRW.

**Zabel, C., Pagel, S., Telkmann, V., & Rossner, A.** (2020). Coming to town. Importance of agglomeration factors for media cluster development in the German online video industry. *Journal of Media Business Studies*, 17(2), 148–171.

<https://doi.org/10.1080/16522354.2019.1699325>

**Zabel, C., & Telkmann, V.** (2020). Adoption emergenter und technologiebasierter Medieninnovationen in Medienunternehmen am Beispiel Cross Reality (XR). Innovation in der Medienproduktion und -distribution - Proceedings der Jahrestagung der Fachgruppe Medienökonomie der DGPUK 2019, Köln. <https://doi.org/10.21241/SSOAR.68096>



Der Ministerpräsident  
des Landes Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung

**Das Mediennetzwerk.NRW wird finanziert durch das Land Nordrhein-Westfalen sowie mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung**