FluxLane-Studie

Vom Automobilwerk zur Robotikindustrie

Deutschlands industrielle Standorte im Strukturwandel

Methoden- und Datenlückenbericht · Fassung 1.0.1 · Für Wirtschaftsförderung, Kommunen, Standortentwickler, Strategieverantwortliche

Recherche- und Rechtsstand: 14. November 2026 · Deutschland

Redaktionell geprüfte Fassung 1.0.1 auf Grundlage öffentlicher Quellen. Keine eigene empirische Datenerhebung, keine Prognose, kein Ranking. Nicht extern begutachtet, kein Peer-Review-Verfahren; Veröffentlichung nur nach gesondertem Freigabeentscheid.

Dieser Bericht dient der allgemeinen Information und ersetzt keine einzelfallbezogene Rechtsberatung.

Steckbrief

Merkmal	Wert
Dokumenttyp	Dokumenten- und Sekundärdatenanalyse mit Fallraster und Standort-Reifegradmatrix
Zielgruppe	Wirtschaftsförderung, Kommunen, Standortentwickler, Strategieverantwortliche
Recherche- und Rechtsstand	15. November 2026 (Recherchestand 14. November 2026)
Umfang	36.600 Wörter, 75 Seiten
Belege	44 Literatureinträge, 44 Quellenadressen
Gliederung	21 nummerierte Abschnitte, 38 Tabellen

Inhalt

Zusammenfassung . . . 7

Hintergrund . . . 7

Fragestellung . . . 7

Methode . . . 7

Hauptbefunde . . . 7

Grenzen . . . 8

Schlussfolgerung . . . 8

Entscheidungsrelevante Ergebnisse . . . 8

1 Fragestellung, Untersuchungsrahmen und Abgrenzung . . . 9

1.1 Ausgangslage: Die Fahrzeugfertigung schrumpft, die Nachnutzung ist erst in Teilen belegt . . . 9

1.2 Leitfrage . . . 10

1.3 Fünfzehn Forschungsfragen . . . 10

1.4 Untersuchungsrahmen: Zeitraum, Einschluss und Ausschluss . . . 11

1.5 Was die Studie nicht leistet . . . 11

2 Methode, Quellenarten, Evidenzstufen und Matrixlogik . . . 12

2.1 Quellenbasis und Archivierung . . . 12

2.2 Belegtypen . . . 12

2.3 Quellenketten: Wie viele Quellen sind es wirklich? . . . 13

2.4 Aggregator- und Pressequellen . . . 13

2.5 Evidenzstufen und Status . . . 14

2.6 Die Standort-Reifegradmatrix . . . 14

2.7 Selbstbeschreibung und Aussagearten . . . 15

3 Technische Voraussetzungen bestehender Industrieflächen und Weiterverwendbarkeit der Anlagen . . . 15

3.1 Flächen: Die Angaben sind zahlreich, aber nicht vergleichbar . . . 15

3.2 Hallen und Anlagen: Was fehlt und was sich trotzdem sagen lässt . . . 17

3.3 Was daraus folgt . . . 18

4 Elektrische Infrastruktur und Netzanschlussrechte . . . 18

4.1 Anschlusspflicht mit Verweigerungsvorbehalt: nur bei nachgewiesener Unmöglichkeit oder Unzumutbarkeit . . . 18

4.2 Das Reifegradverfahren im Übertragungsnetz . . . 19

4.3 Die Orientierungskarte von 50Hertz: unverbindlich und regional . . . 20

4.4 Baukostenzuschuss: 30-Kilowatt-Grenze in der Niederspannung, Empfehlung für höhere Ebenen . . . 20

4.5 Möglichkeit, Karte, Reservierung: Wie verbindlich ist eine Anschlussaussage? . . . 21

4.6 Was Bestandsanschlüsse nicht automatisch bedeuten . . . 21

4.7 Planungs- und Genehmigungsrecht: nur der archivierte Wortlaut . . . 22

4.8 Dummerstorf als Abgrenzung . . . 22

4.9 Was Standortverantwortliche klären müssten . . . 22

5 Fertigungskompetenzen: Mechanik, Elektronik, Aktorik und Antriebstechnik, Sensorik und Montage . . . 23

5.1 Was Hersteller und Partner als Anforderung nennen . . . 23

5.2 Mechanik . . . 24

5.3 Elektronik . . . 24
5.4 Aktorik und Antriebstechnik . . . 24
5.5 Sensorik . . . 25
5.6 Montage . . . 25
5.7 Übersicht: Anforderung, Bestand und Lücke . . . 25
5.8 Was sich trotzdem sagen lässt . . . 26
6 Neue Lieferketten für Robotikproduktion: Wer liefert, wer nimmt ab, und wie verbindlich ist das . . . 27
6.1 Vier Verbindlichkeitsstufen . . . 27
6.2 Was zur Aktorik behauptet wird . . . 27
6.3 Zahlen aus verschiedenen Horizonten . . . 28
6.4 Abnehmer und Kapitalverflechtung . . . 28
6.5 Was die Verbindlichkeitslage für Standorte bedeutet . . . 29
7 Arbeitskräfte, Qualifikation und Weiterbildung: Die Zahlen zur Freisetzung sind belegt, die zum Bedarf fehlen . . . 29
7.1 Was die amtliche Statistik zur Automobilindustrie zählt . . . 29
7.2 Ein zweiter Zahlenbestand mit anderem Bezug . . . 30
7.3 Die Sicht der Gewerkschaft . . . 30
7.4 Standortzahlen: Bühl und Dresden . . . 31
7.5 Zu Personalbedarf und Qualifikation einer Roboterfertigung liegt keine Zahl vor . . . 31
7.6 Größenordnungen ohne Verrechnung . . . 31
7.7 Was sich trotzdem sagen lässt . . . 32
8 Investitionsbedarf und Wirtschaftlichkeit: Eine Szenariorechnung für Roboter, aber keine für Werke . . . 32
8.1 Was der Leitfaden des Fraunhofer IPA rechnet . . . 33
8.2 Die Ergebnisse und die Bedingungen, an denen sie hängen . . . 33
8.3 Wann die Rechnung kippt . . . 34
8.4 Investitionsangaben aus den Standortfällen . . . 34
8.5 Die Nachnutzungsthese eines Beratungshauses . . . 35
8.6 Gegenargumente und was sich trotzdem sagen lässt . . . 35
9 Standort- und Genehmigungsfragen . . . 36
9.1 § 30 BauGB: Die Zulässigkeit hängt am Bebauungsplan . . . 36
9.2 § 4 BImSchG: Die Liste steht nicht im Paragrafen . . . 36
9.3 Bochum: Bebauungspläne, soweit belegt . . . 37
9.4 Planungsrecht und Netzanschluss: zwei Verfahren, eine Berührungsstelle . . . 37
9.5 Bedingungsliste für Standortverantwortliche . . . 38
10 Tatsächliche Transformationsprojekte: fünf dokumentierte Fälle . . . 39
10.1 Das Fallraster . . . 40
10.2 Bochum: MARK 51°7 . . . 40
10.3 Saarlouis: Vetter auf dem Industrieareal . . . 41
10.4 Dresden: Gläserne Manufaktur . . . 42
10.5 Bühl: Bosch zwischen Abbau und geplanter Auftragsfertigung . . . 42
10.6 Dummerstorf: Rechenzentrum als Abgrenzung . . . 43
10.7 Gesamtbild und Gegenbeispiele . . . 43

11 Verzögerte, offene und unklare Vorhaben . . . 45
11.1 Wann sich „verzögert“ messen ließe . . . 45
11.2 Bochum: Ankündigung 2022 gegen Quellenstand 2026 . . . 45
11.3 Flächen- und Zahlenwidersprüche . . . 46
11.4 Die United Robotics Group: Namen, Register und Verfahren . . . 47
11.5 Bühl: Absicht statt Vollzug . . . 48
11.6 Dresden und Saarlouis: Stand und Datum . . . 49
12 Standort-Reifegradmatrix: Ein Raster für den Belegstand, kein Urteil über Eignung . . . 49
12.1 Zweck, Aufbau und Abgrenzung zu Kapitel 2 . . . 49
12.2 Die zehn Kriterien . . . 50
12.3 Anwendung auf die fünf Fälle . . . 53
12.4 Warum kein Score, und wann einer verantwortbar wäre . . . 56
12.5 Anleitung zur Anwendung durch Dritte . . . 56
13 Handlungsmöglichkeiten und offene Fragen . . . 57
13.1 Standortverantwortliche und Wirtschaftsförderung . . . 57
13.2 Kommunen . . . 58
13.3 Unternehmen . . . 58
13.4 Politik . . . 59
13.5 Offene Fragen und Beschaffungswege . . . 59
13.6 Bedingungen: Was ein Standort belegen muss, bevor eine Ansiedlungsaussage belastbar ist . . . 60
14 Gegenargumente, Grenzen und Schlussfolgerungen . . . 61
14.1 Die stärksten Gegenargumente . . . 61
14.2 Grenzen der Studie . . . 62
14.3 Schlussfolgerungen: Was sich trotz der Lücken sagen lässt . . . 63
14.4 Wiedervorlage . . . 63
Anhang A: Datenlückenregister . . . 64
Hinweis zur Verwendung . . . 68
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis . . . 68
Tabellen . . . 68
Abbildungen . . . 69
Literatur und Primärquellen . . . 69
Anhang B: Quellen- und Abrufnachweis . . . 71
B.2 Evidenzlage der Aussagen . . . 73

Rechtliche Hinweise **74**

Keine Beratung . . . 74
Keine Zusicherung, keine Konformitätsaussage . . . 74
Rechtsstand . . . 74
Haftung . . . 74
Verweise auf fremde Inhalte . . . 74
Marken und Produktbezeichnungen . . . 74

Urheberrecht und Nutzung 74
Keine personenbezogenen Daten 75
Unabhängigkeit 75
Anwendbares Recht 75

Impressum und Verantwortlichkeit

Die folgenden Angaben sind wörtlich dem Impressum von fluxlane.eu entnommen, abgerufen am 24. September 2026. Sie wurden nicht ergänzt und nicht umformuliert.

Angabe	Inhalt
Angaben gemäß § 5 DDG	WebTrades GmbH Am Ölberg 2 55459 Grolsheim Deutschland
Vertreten durch	Geschäftsführerin: Laurice Bussmer
Kontakt	Telefon: 0170 890 78 00 E-Mail: info@fluxlane.eu
Registereintrag	Eintragung im Handelsregister Registergericht: Amtsgericht Mainz Registernummer: HRB 54479
Umsatzsteuer-ID	Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß § 27 a Umsatzsteuergesetz: DE461650292
Redaktionell verantwortlich	Verantwortlich für den Inhalt nach § 18 Abs. 2 MStV: Laurice Bussmer, Am Ölberg 2, 55459 Grolsheim
Verbraucherstreitbeilegung	Wir sind nicht bereit oder verpflichtet, an Streitbeilegungsverfahren vor einer Verbraucherschlichtungsstelle teilzunehmen.

Redaktioneller Hinweis des Herausgebers (wörtlich)

„fluxlane ist ein unabhängiges, redaktionelles Fachportal für Robotik, autonome physische Systeme und verkörperte KI. Der redaktionelle Geltungsbereich umfasst Industrie und Produktion, Logistik, Medizin, Pflege und Rehabilitation, Service und Haushalt sowie Forschung, Hersteller, Markt und Regulierung; künstliche Intelligenz gehört dazu, auch ohne physischen Körper. Die Inhalte dienen der allgemeinen Information und stellen keine Rechts-, Kauf- oder Anlageberatung dar. Angaben zu Preisen, Verfügbarkeit und Terminen erfolgen ohne Gewähr und können sich jederzeit ändern.“

Zitierweise

FluxLane (2026): *Vom Automobilwerk zur Robotikindustrie — Deutschlands industrielle Standorte im Strukturwandel.* Fassung 1.0.1, Stand 15. November 2026. Herausgegeben von der WebTrades GmbH, Grolsheim, fluxlane.eu.

Herstellung dieses Dokuments

Das vorliegende PDF ist maschinell aus der Markdown-Fassung des Manuskripts gesetzt. Vor dem Satz prüft das Erzeugungsskript Belegziffern gegen das Literaturverzeichnis und die Anrede. Gesetzt wurde mit IBM Plex Sans und Sora.

Abbildungsnachweis

Die Abbildungen hat die Redaktion aus den Tabellen dieser Studie erstellt; sie enthalten keine Daten außerhalb der Studie.

Zusammenfassung

Hintergrund

Die Fahrzeugfertigung in Deutschland schrumpft. In der Automobilindustrie arbeiteten zum Ende des ersten Halbjahres 2026 691.500 Beschäftigte, 42.300 oder 5,8 Prozent weniger als ein Jahr zuvor, so wenige wie seit 2005 nicht mehr [10]. Volkswagen kündigte am 4. Dezember 2025 an, die Fahrzeugfertigung in der Gläsernen Manufaktur Dresden laufe Mitte Dezember planmäßig aus, und in Saarlouis lief nach ZDFheute im November 2025 der letzte Ford vom Band [6, 9]. Zugleich hält sich die Erwartung, vorhandene Strominfrastruktur auf ehemaligen Industrieflächen spare Zeit für neue Nutzungen, etwa für Robotikfertigung; ein Beitrag von PwC formuliert sie für Rechenzentren und mit Vorbehalt [23].

Fragestellung

Welche technischen, elektrischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Voraussetzungen müssen ehemalige oder schrumpfende Automobilstandorte in Deutschland erfüllen, damit dort Robotik- und Automatisierungsproduktion entstehen kann, und welche dieser Voraussetzungen sind für konkrete Standorte öffentlich belegt? Der erste Teil fragt nach Bedingungen und lässt sich mit Verfahrensdokumenten und Normtexten beantworten. Der zweite Teil fragt nach dem Beleg je Standort und fällt in weiten Teilen zu „unbekannt“ aus (Kapitel 1).

Methode

Die Studie ist eine quellenbasierte Vergleichs- und Dokumentenanalyse mit Stand 14. November 2026. Sie wertet archivierte Volltexte aus, trennt Belegtypen (amtliche Statistik, Behörden- und Unternehmensangabe, Partnermitteilung, Verfahrensdokumentation, Rechtsauffassung, Normtext, Presse, Aggregator, Szenario) und führt Zahlen nur mit Urheber, Datum und Bezugsgröße (Kapitel 2). Fünf Fälle werden geprüft: Bochum MARK 51°7, Saarlouis, Dresden, Bühl und, als Abgrenzung ohne Automobilbezug, Dummerstorf. Eine Standort-Reifegradmatrix mit zehn Kriterien ordnet jedem Fall je Kriterium einen Beleg-Zustand zu, ohne Score und ohne Rangliste (Kapitel 12). Es gab keine eigene Erhebung. Das Ergebnis ist redaktionelle Einordnung, keine Rechtsberatung.

Hauptbefunde

1. **Der Beschäftigungsrückgang ist amtlich belegt, der Bedarf in der Robotik nicht.** Die Beschäftigung der Automobilindustrie sank um 42.300 auf 691.500; Beschäftigte in der Robotik weist die Statistik nicht aus, und keine Quelle nennt Bedarf oder Qualifikationsprofil einer Roboterfertigung (Kapitel 1.1, 7) [10, 12, 33].
2. **In den fünf Fällen ist keine laufende Robotikfertigung auf einem früheren Automobilstandort belegt.** Wo etwas realisiert ist, sind es Grundstücksverkäufe und Bürogebäude in Bochum, der Baubeginn einer Pharmaproduktion in Saarlouis und der Betrieb des Antriebswerks in Bühl; der Robotikbezug steht auf der Ebene der Absicht (Kapitel 10) [4, 8, 12, 14, 18, 37].
3. **Anschlussangaben fehlen in den vier Fällen mit Fahrzeugbezug.** Weder Netzebene noch Anschlussleistung noch Hallenparameter nennen die ausgewerteten Quellen; nur Dummerstorf nennt als Unternehmensangabe einen möglichen Anschluss an das 380-Kilovolt-Netz (Kapitel 3, 4, 10) [2, 4, 6, 7, 8].
4. **Die Anschlusspflicht begründet nach Darstellung einer Kanzlei keinen Anspruch auf Netzausbau [1]; die Seite der Bundesnetzagentur nennt weder Leistung noch Zeitpunkt [3].** Eine Verweigerung des Anschlusses setzt nach § 17 Absatz 2 EnWG den Nachweis der Unmöglichkeit oder Unzumutbarkeit voraus und ist in Textform zu begründen (Kapitel 4.1) [29].
5. **Das Netz verteilt knappe Anschlüsse jetzt nach Reife statt nach Eingang.** Im ersten Zyklus gingen nach Gleiss Lutz 347 Anträge mit rund 156 Gigawatt Bezugsleistung ein, die verfügbaren Anschlusspunkte seien überwiegend erst ab 2029 nutzbar; das Ergebnis haben die Netzbetreiber bis 30. November 2026 angekündigt (Kapitel 4.2) [1, 21].
6. **Hallen und Anlagen: Die Weiterverwendung ist nicht belegt, die Flächenangaben sind nicht vergleichbar.** Entwicklungsfläche, Gesamtareal, Grundstück, Gebäude- und Perspektivfläche sind verschiedene Größen, und für Bochum sind die Angaben nicht vergleichbar (Faktor zehn zwischen den Zahlenwerten, verschiedene Bezugsgrößen) (Kapitel 3, 11.3) [4, 7, 8, 14].

7. **Die Aktorik ist das Feld größter Nähe, die Übertragbarkeit ist unbelegt.** Das Bosch-Werk in Bühl fertigt nach Bosch über 70 Millionen Antriebe je Jahr (undatiert); ob sie für Robotergelenke taugen, sagt keine Quelle (Kapitel 5.4) [11, 18].
8. **Die Aussage zu Bühl ruht auf einem Sprecherzitat und Presse.** Ein Bosch-Sprecher nennt laut dpa-AFX 2027 als Produktionsstart; eine Bosch-Originalmitteilung fehlt, und eine beschlossene Komponentenlieferung ist nicht belegt (Kapitel 6, 11.5) [25, 11, 12, 13].
9. **Wirtschaftlichkeit ist für Roboter gerechnet, nicht für Werke.** Nach den Szenarien des Fraunhofer IPA für humanoide Roboter amortisiert sich der Materialtransport bei Investition 2028 nicht innerhalb von fünf Jahren, bei 2031 nach 4,7 und bei 2036 nach 0,8 Jahren; Umrüstkosten, Netzanschluss und Hallenparameter enthält der Leitfaden nicht (Kapitel 8) [16].
10. **Planungsrecht und Netzanschluss sind getrennte Verfahren.** § 30 BauGB nennt die „Erschließung“ ohne Strom, und der Genehmigungsstatus der Fälle ist offen; das Netzverfahren bewertet Flächensicherung und Genehmigungsstand mit 30 Prozent Gewicht (Kapitel 9) [21, 4, 17, 28].
11. **„Verzögert“ ist in keinem Fall belegt, „offen“ ist der richtige Status.** Fällige Termine in Dresden und die Ankündigung von 2016 in Bochum haben im Quellenbestand keinen Folgebeleg; die Rechtsträgerfragen zur United Robotics Group bleiben von den Standortfragen getrennt, eine Verbindung ist weder belegt noch widerlegt (Kapitel 11) [5, 6, 7, 15, 19, 20].
12. **Die Matrix zeigt Belegstände, keine Eignung.** Von 50 Zellen sind 0 belegt erfüllt, 21 belegt teilweise, 1 belegt nicht erfüllt und 28 unbekannt (Berechnung der Redaktion); die Zahl der unbekannten Zellen ist keine Aussage über die Eignung (Kapitel 12) [2, 4, 6, 8, 12].

Grenzen

Geplant waren zehn bis fünfzehn Fälle, belastbar belegt werden konnten fünf. Fünf Fälle, quellengeleitet und nicht vorab festgelegt, erlauben keine Aussage über „die“ Automobilstandorte. Registerangaben stammen von einem Aggregator, Bühl-Angaben aus Agenturen und Presse, mehrere Standortseiten sind undatiert, und die Ergebnisse des ersten Netzzyklus standen am Stichtag aus [1, 15, 12, 4, 18]. Das Eurofound-Update zu Bühl ist vom 3. Februar 2026 [35]. Die Studie ist ein KI-gestütztes Manuskript auf Grundlage öffentlicher Quellen, ohne eigene Erhebung und ohne externe Begutachtung (Kapitel 14.2).

Schlussfolgerung

Der Übergang vom Automobilwerk zur Robotikindustrie ist für die untersuchten Standorte öffentlich nicht belegt; er ist als Absicht, Plan oder Versuch dokumentiert. Das ist kein Nein, sondern ein Beleg-Befund: Eine belastbare Ansiedlungsaussage verlangt Netzbetreiberbestätigung, Planungsstand, Flächensicherung als Vertrag, Hallenparameter, Originalmitteilungen zu Lieferbeziehungen und eine Werksrechnung, und diese Angaben müssten von den Beteiligten bzw. dem Netzbetreiber belegt werden (Kapitel 13.6, 14.3).

Entscheidungsrelevante Ergebnisse

Tabelle A: Entscheidungsrelevante Ergebnisse

Ergebnis	Belegtyp	Kapitel	Folge
Beschäftigung in der Automobilindustrie 691.500, minus 5,8 Prozent [10]	amtliche Statistik	7	Freisetzung ist belegt; Aussagen zum Übergang in Robotik brauchen Bedarfszahlen
Keine belegte laufende Robotikfertigung in fünf Fällen [4, 8, 12]	Behörden- und Unternehmensangaben, Presse	10	Möglich ist, Ansiedlungsaussagen als Absicht oder Plan zu kennzeichnen
Keine Anschlussangabe in vier Fällen mit Fahrzeugbezug [4, 6, 7, 8]	Nullbefund im Quellenbestand	4, 10	Möglich ist, „vorhandene Infrastruktur“ erst mit Netzbetreiberauskunft als Standortargument zu führen

Ergebnis	Belegtyp	Kapitel	Folge
Anschlusspflicht: nach Darstellung einer Kanzlei kein Anspruch auf Netzausbau [1]; Bundesnetzagentur-Seite ohne Leistung und Zeitpunkt [3]	Behördenhinweis, Rechtsauffassung	4	Möglich ist, Leistung und Zeitpunkt beim Netzbetreiber zu erfragen und den Einzelfall zu klären
347 Anträge, rund 156 Gigawatt, Anschlusspunkte überwiegend ab 2029 [1]	Rechtsauffassung (Kanzlei), keine amtliche Zahl	4	Möglich ist, Zeitplan und Zyklus des Verfahrens zu berücksichtigen und das Ergebnis bis 30.11.2026 abzuwarten
Flächenangaben nicht vergleichbar, in Bochum nicht vergleichbar, Faktor zehn zwischen den Zahlenwerten bei verschiedenen Bezugsgrößen [4, 14]	Behörden- und Unternehmensangabe	3, 11	Möglich ist, Flächenart, Stichtag und Urheber stets mitzuführen
Aktorik als Feld größter Nähe, Eignung unbelegt [11, 18]	Unternehmensangabe, undatiert	5	Möglich ist, die Eignung am Bauteil prüfen zu lassen, bevor Kompetenz unterstellt wird
Bühl: Sprecherzitat und Presse, keine Originalmitteilung [12, 13]	Agentur, Presse	6, 11	Möglich ist eine Wiedervorlage nach Originalmitteilung; Quellenketten zählen als eine Quelle
IPA-Szenarien: 4,7 Jahre bei Investition 2031, nicht in fünf Jahren bei 2028 [16]	Szenario	8	Möglich ist keine Übertragung auf Werke; eine Werksrechnung wäre erforderlich
§ 30 BauGB ohne Strom im Wortlaut; Bochum: Plannummern ohne Inhalt [4, 17]	Normtext, Behördenangabe	9	Möglich ist, Planinhalt und Erschließung zu klären, bevor Netzanträge gestellt werden
„Verzögert“ nirgends messbar; „offen“ [5, 6, 7]	Behörden- und Unternehmensangaben	11	Möglich ist, Folgebelege zu beschaffen, bevor von Verzögerung gesprochen wird
United Robotics Group: fünf Bezeichnungen, zwei Registerangaben, keine Standortverbindung [15, 19, 20]	Aggregator, Unternehmensangabe	11	Möglich ist, Rechtsträger nur mit Firma, Gericht und Nummer aus dem Primärregister zu benennen
Matrix: 21 teilweise, 1 nicht erfüllt, 28 unbekannt von 50 Zellen [2, 4, 6, 8, 12]	Berechnung der Redaktion	12	Möglich ist, auf einen Score zu verzichten sowie Unbekannte zu dokumentieren und zu beschaffen

Quellen: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]

1 Fragestellung, Untersuchungsrahmen und Abgrenzung

1.1 Ausgangslage: Die Fahrzeugfertigung schrumpft, die Nachnutzung ist erst in Teilen belegt

In der Automobilindustrie arbeiteten zum Ende des ersten Halbjahres 2026 691.500 Beschäftigte, 42.300 weniger als ein Jahr zuvor; das entspricht einem Rückgang von 5,8 Prozent [10]. Das Statistische Bundesamt nennt das einen Tiefstand: Seit 2005 waren nie weniger Menschen in der Branche beschäftigt [10]. Die Zahlen stammen aus einer Konjunkturerhebung, deren Berichtskreis Betriebe mit 50 und mehr Beschäftigten umfasst [10]. Sie zählen Beschäftigte, keine Standorte, und sie weisen keine Beschäftigten in der Robotik aus [10].

Einzelne Unternehmensentscheidungen machen die Lage greifbarer. Volkswagen meldete am 4. Dezember 2025, die Fahrzeugfertigung in der Gläsernen Manufaktur Dresden laufe Mitte Dezember planmäßig aus [6]. Im selben Programm nennt der Konzern eine Senkung der technischen Produktionskapazitäten um mehr als 730.000 Fahrzeuge pro Jahr bis 2028 und einen sozialverträglichen Abbau von 35.000 Arbeitsplätzen an den deutschen Standorten bis 2030 [6]. Für Saarlouis berichtet ZDFheute, dort sei im November 2025 der letzte Ford vom Band gelaufen [9]. Das sind Angaben der Unternehmen beziehungsweise der Presse und beschreiben das Ende einer Fertigung, nicht, was danach auf der Fläche geschieht.

Die Einschätzungen zur Dramatik gehen auseinander. Die IG Metall spricht von Stellenabbau im großen Stil, von Werksschließungen und Verlagerungen ins Ausland, nennt dafür aber weder Zahlen noch Standorte [42]. Die Bundesagentur für Arbeit schreibt auf einer undatierten Fachseite, der Abbau zeige sich in ihren Statistiken nicht sprunghaft, die Veränderungen erfolgten schleichend, und die Arbeitslosenquote in den typischen Kfz-Berufen liege auf sehr niedrigem Niveau [33]. Beide Aussagen beruhen auf verschiedenen Berichtskreisen und verschiedenen Stichtagen; sie lassen sich nicht gegeneinander verrechnen. Dieser Bericht gibt beide wieder und überlässt es dem Leser, sie als Perspektiven zu lesen.

Dazu tritt eine verbreitete Erwartung: Vorhandene Strominfrastruktur spare Zeit. Ein Beitrag der Beratung PwC sieht in der Umnutzung ehemaliger Industrieflächen mit vorhandener Strominfrastruktur einen Lösungsweg gegen Netzanschlussengpässe, und die Zeit vom Baubeginn bis zur Strominbetriebnahme („Time-to-Power“) könne „unter Umständen“ deutlich kürzer ausfallen [23]. Der Beitrag behandelt Rechenzentren und keine Robotikfertigung [23]. Er hält selbst fest, dass vorhandene Anschlüsse oft bereits an andere Nutzer vergeben oder nur eingeschränkt nutzbar sind [23]. Diese Studie übernimmt die Erwartung nicht, sondern prüft, was für deutsche Automobilstandorte belegt ist.

1.2 Leitfrage

Die Leitfrage lautet: Welche technischen, elektrischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Voraussetzungen müssen ehemalige oder schrumpfende Automobilstandorte in Deutschland erfüllen, damit dort Robotik- und Automatisierungsproduktion entstehen kann, und welche dieser Voraussetzungen sind für konkrete Standorte öffentlich belegt? Die Frage ist zweigeteilt. Der erste Teil fragt nach Bedingungen und ist mit den Quellen beantwortbar, soweit sie Verfahren, Normtexte und Szenarien enthalten. Der zweite Teil fragt nach dem Beleg für einzelne Standorte und fällt, wie sich zeigen wird, oft zu „unbekannt“ aus, weil die Quellen zentrale Größen wie Anschlussleistung oder Hallenparameter nicht nennen [4, 6, 7].

Die Studie richtet sich an Wirtschaftsförderungen, Kommunen, Standortentwickler, Netzbetreiber, Industrieverbände und Strategieverantwortliche in Unternehmen. Wer ein Standortangebot prüft, in dem von „vorhandener Infrastruktur“ oder einem „Robotikcampus“ die Rede ist, soll danach wissen, worauf sich eine solche Formulierung stützen müsste und welche Angaben fehlen.

Der Titel der Studie beschreibt eine Richtung, keinen Befund. Die Quellen bestätigen den Übergang vom Automobilwerk zur Robotikproduktion für keinen der untersuchten Standorte vollständig. Die Stadt Bochum beschreibt die ehemalige Opelwerksfläche I als Industrie-, Technologie- und Wissens-Campus, der Satz nennt keine Robotik [4]. In Saarlouis entsteht ein Pharmastandort [8]. In Dresden bleibt die Gläserne Manufaktur zugleich Auslieferungs- und Forschungszentrum sowie Erlebniswelt von Volkswagen, Robotik ist dort als Forschungsthema der geplanten Kooperation genannt [6, 7].

1.3 Fünfzehn Forschungsfragen

Die Leitfrage ist in fünfzehn Fragen zerlegt. Die Spalte „Erste Quellenbasis“ nennt die Quellen, auf die sich die Beantwortung zunächst stützt. Sie ist eine Vorschau und kein Urteil über die Qualität der Belege; wo die Quellenlage dünn ist, sagen die Kapitel das ausdrücklich.

Tabelle 1.1: Forschungsfragen und erste Quellenbasis

Nr.	Thema	Forschungsfrage	Erste Quellenbasis
1	Technische Voraussetzungen der Flächen	Welche Angaben zu Fläche, Gebäude und Sanierung liegen vor?	Q14, Q15, Q16, Q17, Q18
2	Weiterverwendbarkeit der Anlagen	Was ist über Verbleib und Nutzung von Produktionsanlagen belegt?	Q16, Q46
3	Netzanschluss und Anschlussrechte	Wie werden Anschlüsse vergeben, was kosten Reservierung und Zuschuss?	Q05, Q06, Q10, Q12, Q13
4	Mechanische Fertigung	Welche mechanischen Baugruppen können Zulieferer beitragen?	Q33
5	Elektronik und Leistungselektronik	Welche Kompetenzen sind an den Standorten belegt?	Q35
6	Aktorik und Antrieb	Welche Aktorik-Kompetenz und welche Lieferbeziehungen sind belegt?	Q32, Q33, Q34, Q37
7	Sensorik und Montage	Was ist zu Sensorik und Montageaufgaben belegt?	Q33, Q46
8	Lieferketten	Welche Lieferbeziehungen nennen die Beteiligten?	Q32, Q37, Q43
9	Arbeitskräfte und Weiterbildung	Was ist über Beschäftigte und Qualifikation belegt?	Q19, Q20, Q44, Q45

Nr.	Thema	Forschungsfrage	Erste Quellenbasis
10	Investitionsbedarf	Welche Investitionsangaben gibt es, und welche Bezugsgrößen haben sie?	Q15, Q16, Q18, Q46
11	Wirtschaftlichkeit	Was tragen die vorliegenden Szenariorechnungen?	Q46
12	Standort- und Genehmigungsfragen	Welche planungs- und immissionsschutzrechtlichen Anknüpfungen gibt es?	Q05, Q06, Q14, Q47, Q48
13	Tatsächliche Projekte	Welche Vorhaben sind in welchem Stand belegt?	Q14 bis Q19, Q32 bis Q36, Q38, Q39
14	Gescheiterte oder verzögerte Vorhaben	Wo weichen Plan und belegter Verlauf voneinander ab?	Q15, Q38 bis Q42
15	Standort-Reifegradmatrix	Was ist je Standort belegt, teilweise belegt, nicht erfüllt oder unbekannt?	alle

Quellen: Zuordnung durch die Redaktion; die genannten Kennungen verweisen auf das Quellenverzeichnis.

Die Kapitel 3 und 4 beantworten die Fragen 1 bis 3. Die übrigen Fragen folgen in den weiteren Kapiteln. Bei den Fragen 4 und 5 ist die Quellenlage besonders schmal: Der Belegbestand dieser Studie enthält zu mechanischer Fertigung und Leistungselektronik keine Aussage mit Standortbezug, und Q35 nennt lediglich Geschäftsbereiche, die in Bühl angesiedelt sind [26]. Das wird dort als Lücke geführt und nicht mit Vermutungen gefüllt.

1.4 Untersuchungsrahmen: Zeitraum, Einschluss und Ausschluss

Der Recherchezeitraum endet am 14. November 2026. Der Bericht gibt den Stand dieses Tages wieder; neuere Entwicklungen kennzeichnet er als „nach den vorliegenden Quellen“. Ein wichtiger Termin liegt knapp danach: Die Übertragungsnetzbetreiber haben angekündigt, den Antragstellern des ersten Zyklus des Reifegradverfahrens bis spätestens 30. November 2026 mitzuteilen, ob ein Angebot für eine Netzanschlussreservierung möglich ist [1]. Die Ergebnisse standen zum Stichtag dieses Berichts nicht vor und sind nicht berücksichtigt [1].

Eingeschlossen sind Standorte in Deutschland, die ein Fahrzeughersteller oder Zulieferer betreibt oder betrieben hat und für die eine zuständige Stelle eine neue Nutzung benannt hat. Das trifft auf die Opelwerksfläche I in Bochum [4], die Gläserne Manufaktur in Dresden [6, 7] und den Saarlouiser Industrieareal-Fall [8, 9] zu. Hinzu kommt Bühl als aktiver Standort, an dem Bosch nach Angabe eines Sprechers ab 2027 humanoide Roboter fertigen will [12]. Bühl ist kein stillgelegtes Werk, sondern ein Beispiel für einen Zulieferer, der Fertigungskompetenz in die Robotik trägt. Bosch schrieb am 10. Juni 2026, man positioniere sich nicht als Hersteller humanoider Roboter, sondern als Lieferant und Partner [11]; dpa-AFX schrieb am 21. August 2026, Bosch werde damit Auftragsfertiger [12]. Beide Aussagen werden getrennt geführt, weil sie verschiedene Urheber und Daten haben.

Als Abgrenzung dient ein Fall ohne Automobilbezug: Die Schwarz Gruppe kündigte am 27. August 2026 ein Rechenzentrum im Gewerbegebiet der Gemeinde Dummerstorf an, mit möglichem Anschluss an das 380-Kilovolt-Netz [2]. Er zeigt, wie eine Anschlussangabe aussieht, wenn sie vorliegt, und verhindert, dass die Kombination „Autowerk, Strom, Robotik“ aus Einzelbeispielen als Regel erscheint. Ausgeschlossen sind Standorte im Ausland, Standorte ohne Originalquelle der zuständigen Stelle sowie Aussagen, die nur aus Quellen außerhalb des Verzeichnisses stammen.

„Robotik- und Automatisierungsproduktion“ ist ein Arbeitsbegriff dieser Studie. Er umfasst die Fertigung von Robotern, Automatisierungstechnik und deren Komponenten sowie Forschung und Entwicklung dazu. Die Quellen verwenden den Begriff uneinheitlich; Bosch beschreibt sich beispielsweise als Industrialisierungspartner und Komponentenlieferant [11].

1.5 Was die Studie nicht leistet

Die Studie bewertet keinen Standort als geeignet oder ungeeignet und bildet keine Rangliste. Solange Anschluss-, Gebäude- und Wirtschaftsdaten fehlen, wäre jede Reihenfolge eine Aussage über die Quellenlage und keine über die Standorte. Sie ist außerdem keine statistische Untersuchung: Fünf Fälle sind quellengeleitet ausgewählt, nicht aus einer Gesamtliste gezogen, und erlauben keine Aussage über „die“ Automobilstandorte in Deutschland.

Es gab keine eigene Erhebung. Weder Unternehmen noch Behörden oder Netzbetreiber wurden befragt. Viele Angaben der Quellen sind Eigenangaben der Beteiligten, deren Aussage der Bericht mit dem Urheber kennzeichnet. Beschäftigungszahlen und Investitionssummen erscheinen nur als Angaben der Quellen mit Datum und Perspektive, nicht als Prognose der Redaktion.

Auch Wirtschaftlichkeit wird nicht gerechnet. Das einzige Rechenwerk im Belegbestand, ein Leitfaden des Fraunhofer-Instituts IPA, bezieht sich ausdrücklich auf humanoide Roboter und arbeitet mit Szenarioannahmen für die Investitionsjahre 2028, 2031 und 2036 [16]. Seine Szenarien sind Intralogistik und die Montage eines einstufigen Getriebes an einem Demonstrator, kein Automobilwerk [16]. Die Zahlen gelten nur im Rahmen dieser Annahmen.

Schließlich leistet die Studie keine Rechtsberatung. Rechtsaussagen geben Normwortlaute, Hinweise der Bundesnetzagentur und die Darstellung einer Kanzlei wieder und sind redaktionelle Einordnung, keine Rechtsberatung. Ob für einen konkreten Anschluss ein Anspruch besteht, lässt sich nur im Einzelfall mit dem zuständigen Netzbetreiber klären [1, 3].

2 Methode, Quellenarten, Evidenzstufen und Matrixlogik

2.1 Quellenbasis und Archivierung

Die Studie ist eine eigenständige, quellenbasierte Vergleichs- und Dokumentenanalyse. Sie stützt sich auf ein Quellenverzeichnis mit 86 Einträgen (Q01 bis Q86), das für beide Fachstudien dieses Vorhabens gemeinsam geführt wird; für diese Studie sind vor allem die Quellen zu Standorten, Netzanschluss, Beschäftigung und Wirtschaftlichkeit einschlägig. Jedes Dokument wurde im Volltext archiviert und mit einer Prüfsumme versehen, damit sich später feststellen lässt, ob der gelesene Text noch der archivierte ist. Wo eine Aussage vom Abrufzeitpunkt abhängt, nennt der Bericht das Abrufdatum. Beispiele sind die Stadtseite zu Bochum, die undatiert ist [4], oder der Auszug eines Handelsregister-Aggregators, der am 14. November 2026 abgerufen wurde [15].

Nicht alles, was eine Quelle im Browser zeigt, landet im archivierten Text. Auf der Netzseite von 50Hertz steht im Archivtext der Vermerk „Karte nicht konfiguriert“; die Leistungswerte der interaktiven Karte sind deshalb nicht Teil der Belege [22]. Im Blog von PwC fehlt die Vergleichsgrafik, sodass Zahlen aus ihr nicht zitiert werden können [23]. Der Bericht behandelt solche Stellen als Lücke und nicht als Nullbefund.

Gesetzestexte stehen nur dann im Bericht, wenn ihr Wortlaut archiviert ist. Das gilt für § 30 des Baugesetzbuchs, § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und § 17 des Energiewirtschaftsgesetzes, alle in der nichtamtlichen Fassung des Bundesjustizministeriums [17, 28, 29]. Für § 30 und § 17 ist der Auszug ohne Fassungsdatum archiviert; der Fassungsstand ist offen [17, 29]. Was die Kanzlei Gleiss Lutz zu § 17 schreibt, erscheint als Rechtsauffassung dieser Kanzlei und nicht als Gesetzestext [1]; wo ihre Formulierungen im archivierten Wortlaut nicht stehen, führt der Bericht beides nebeneinander.

2.2 Belegtypen

Der Typ der Quelle bestimmt, wie weit eine Aussage trägt. Der Bericht unterscheidet die folgenden Typen. Die Zuordnung ist eine Festlegung der Redaktion.

Tabelle 2.1: Belegtypen und ihre Tragweite

Belegtyp	Gemeint ist	Beispiel	Tragweite
Amtliche Statistik	Zahl eines Statistikamts mit Stichtag und Berichtskreis	Beschäftigte der Automobilindustrie [10]	hoch, nur im Berichtskreis
Behördenangabe	Seite oder Mitteilung einer Stadt, eines Landes oder der Bundesnetzagentur	Stadt Bochum [4], Bundesnetzagentur [24, 3]	Selbstdarstellung, oft undatiert
Unternehmensangabe (Original)	Mitteilung des Unternehmens selbst	Bosch [11], Volkswagen [6]	Eigenangabe, Plan nicht Vollzug
Mitteilung eines Partners	Mitteilung eines Beteiligten über den anderen	Humanoid über Bosch [25], Neura [27]	Urheber ist der Partner

Belegtyp	Gemeint ist	Beispiel	Tragweite
Verfahrensdokumentation	Regeln und Hinweise der Netzbetreiber	Reifegradverfahren [21], 50Hertz [22]	nur für das genannte Verfahren und die genannte Version
Rechtsauffassung	Darstellung einer Kanzlei	Gleiss Lutz [1]	Einschätzung, kein Gesetzestext
Normtext	Wortlaut von Gesetz oder Verordnung	§ 30 BauGB [17], § 4 BImSchG [28], § 17 EnWG [29]	Wortlaut, Fassung offen
Presse und Agentur	Sekundärbericht	dpa-AFX [12], Stuttgarter Zeitung [26], ZDFheute [9]	Wiedergabe, Urheber der Angabe prüfen
Aggregator	Auszug einer Handelsregister-Plattform, kein Primärregister	online-handelsregister.de [15]	nur als Angabe des Aggregators
Szenario	Rechnung mit gesetzten Annahmen	Fraunhofer IPA [16]	gilt nur unter den Annahmen

Quellen: [1, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29] Zukunftsaussagen in Unternehmens- und Behördenmitteilungen gelten als Plan oder Absicht, auch wenn sie als Original vorliegen. Nach Mitteilung der Stadt Saarlouis ist die Inbetriebnahme bei Vetter für 2031 geplant [8], Volkswagen, der Freistaat Sachsen und die Technische Universität Dresden haben eine Absichtserklärung unterzeichnet [6], und Bosch macht nach Wiedergabe durch dpa-AFX derzeit keine Angaben zu Stückzahlen oder Mitarbeitenden [12]. In keinem dieser Fälle liegt ein Vollzug vor.

2.3 Quellenketten: Wie viele Quellen sind es wirklich?

Mehrere Medien, die dasselbe melden, sind nicht automatisch mehrere Belege. Die Bosch-Berichterstattung zeigt, wie viele Stufen dazwischenliegen können.

Tabelle 2.2: Quellenstufen am Beispiel der Bühl-Meldung

Stufe	Quelle	Was sie belegt
1	Bosch, Mitteilung vom 10.06.2026	Selbstbeschreibung als Industrialisierungspartner; Bühl kommt im Text nicht vor [11]
2	Humanoid, Mitteilung vom 21.05.2026	Humanoid meldet eine Fertigungsvereinbarung mit Bosch [25]
3	dpa-AFX, 21.08.2026	Ein Bosch-Sprecher nennt 2027 als Produktionsstart in Bühl, ohne Monat [12]
4	Stuttgarter Zeitung, 21.08.2026	„ab Sommer 2027“, Urheber der Angabe offen [26]
5	KI-Zusammenfassung der Zeitung	maschinell erstellte Kurzfassung, kein Beleg [26]

Quellen: [11, 12, 25, 26] Die Termine widersprechen sich im Wortlaut: Der Sprecher nennt „2027“ [12], die Zeitung im Text „ab Sommer 2027“ und in der Überschrift „Ab August 2027“ [26]. Belegt ist nur 2027. Die Fachpresse übernimmt die Meldung, kennzeichnet sich aber als auf dpa-Material beruhend [13]; sie zählt deshalb nicht als zweite unabhängige Bestätigung. Gleiches gilt für die englische Fassung einer Mitteilung der United Robotics Group, die denselben Text wie die deutsche Pressemeldung der RAG-Stiftung wiedergibt [38, 14], und für zwei Branchenmeldungen vom 9. September 2025, die dieselbe Rechteübernahme am selben Tag beschreiben [39, 40].

Überschrift und Text derselben Meldung weichen mehrfach ab. dpa-AFX überschreibt „Bosch startet 2027 Produktion“, schreibt im ersten Satz aber, Bosch „will“ ab dem kommenden Jahr fertigen [12]. produktion.de formuliert in der Überschrift im Präsens, im Teaser aber „sollen … produziert werden“ [13]. Der Bericht verwendet in solchen Fällen die Absichtsform des Textes und nicht die Überschrift.

2.4 Aggregator- und Pressequellen

Handelsregisterdaten erreichen den Bericht nur über einen Aggregator. Der Auszug zur United Robotics Group GmbH nennt unter der Registernummer HRB 19138 beim Amtsgericht Bochum eine Insolvenzeröffnung mit Beschluss vom 30. Mai 2025 [15]. Derselbe Auszug führt zwei als Gründung bezeichnete Daten (17. Februar 2021 und 24. März 2025) und ein Datum des Gesellschaftsvertrags (4. August 2020) [15], und in einer Bekanntmachung steht „Die

Gesellschaft ist aufgelöst“, während die FAQ-Antwort derselben Seite sagt, sie sei weder aufgelöst noch gelöscht [15]. Die Fachpresse nennt dagegen „Februar 2025“ als Zeitpunkt der Anmeldung einer Insolvenz in Eigenverwaltung durch die „United Robotics Group“ ohne Rechtsform [39].

Daraus folgen drei Regeln. Erstens nennt der Bericht Aggregatorangaben mit dem Zusatz „laut Aggregator, kein Primärregister“. Zweitens löst er Widersprüche nicht auf, sondern führt die Werte mit Urheber nebeneinander. Drittens setzt er die Gesellschaft des Aggregators nicht mit der in der Presse genannten Firma gleich, solange der Registerauszug fehlt, denn die Presse nennt keine Rechtsform [15, 39]. Presse- und Beratungsquellen tragen Zuschreibungen: Was ein Bericht aus der Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung übernimmt, steht als deren Angabe und nicht als Aussage des Unternehmens [12].

2.5 Evidenzstufen und Status

Jede Aussage trägt eine von fünf Kennzeichnungen. Sie sagen, wie gut eine Aussage belegt ist, nicht, wie gut ein Standort ist.

Tabelle 2.3: Evidenzstufen

Stufe	Bedeutung	Beispiel
belegt	Die Aussage steht wörtlich in einer Originalquelle der zuständigen Stelle, ist datiert und passt zum Gegenstand.	Spatenstich Vetter, Stadtmeldung vom 13.05.2026 [8]
eingeschränkt belegt	Sekundärquelle, undatiert, Eigenangabe, Teilaussage oder Plan.	Nach Mitteilung der Stadt Saarlouis zunächst 400 bis 500 Arbeitsplätze [8]
offen	Es liegt keine passende Quelle vor, oder der Suchraum ist nicht abgegrenzt.	Anschlussleistung der Standorte [4, 6, 7]
Widerspruch	Zwei Quellen oder zwei Stellen derselben Quelle weichen ab; beide Werte stehen im Text.	Areal „über“ und „knapp“ 70 Hektar [14]
Abgrenzung	Die Quelle gilt nur für einen benannten Geltungsbereich.	Baukostenzuschuss-Grenze 30 Kilowatt nur Niederspannung [24, 30, 31]

Quellen: [4, 6, 7, 8, 14, 24, 30, 31] Die Stufe misst, ob eine Aussage so in der Quelle steht, nicht, ob sie eintrifft. Der Baubeginn in Saarlouis ist belegt, die Inbetriebnahme 2031 ist als Plan belegt und noch nicht vollzogen [8]. „Offen“ ist kein Mangel des Standorts, sondern die Stelle, an der ein Beleg fehlt. Ein Nullbefund („steht nicht in diesem Text“) gilt nur für den benannten Text. Die Humanoid-Mitteilung nennt weder Stückzahl noch Investitionssumme noch Fertigungsstandort der Serie; das sagt nichts über den Vertrag, der nicht vorliegt [25].

Zahlen tragen ihre Bezugsgröße. Für Bochum stehen etwa 45 Hektar Gewerbe-, Industrie- und Technologieflächen der Stadt [4] neben 45.000 Quadratmetern Gewerbefläche der Mitteilung von 2022 [14]; die Angaben unterscheiden sich um den Faktor zehn (Berechnung der Redaktion) und beschreiben nicht dieselbe Größe. Leistung (Megawatt) und Energie (Kilowattstunden) werden nie vermischt, und Szenarioannahmen werden nie als Messwerte geführt. Der Leitfaden des Fraunhofer IPA gilt ausdrücklich für humanoide Roboter, und jede seiner Zahlen trägt diesen Rahmen [16].

2.6 Die Standort-Reifegradmatrix

Die Matrix ordnet jedem Standort für jedes Kriterium einen Beleg-Zustand zu. Sie beantwortet die Frage „Was ist belegt?“ und nicht die Frage „Wie geeignet ist der Standort?“. Sie ist ein eigenes Verfahren dieser Studie und nicht zu verwechseln mit dem Reifegradverfahren der Übertragungsnetzbetreiber, das Netzanschlussanträge nach Kriterien bewertet [21]. Die Matrix übernimmt weder dessen Kriterien noch dessen Gewichte; die Gewichte des Netzverfahrens (Flächensicherung und Genehmigungsstand mit 30 Prozent) stammen aus der Verfahrensdokumentation für den 1. Zyklus in Version 1.1; Q06 behält Änderungen der Phasengestaltung in künftigen Zyklen vor, und Q05 weist auf Unterschiede der Verfahren von Zyklus zu Zyklus hin [21, 1].

Kriterien. Die Matrix prüft zehn Kriterien, die von der Redaktion festgelegt sind und in Kapitel 12 im Einzelnen beschrieben werden: (1) technische Infrastruktur, (2) verfügbare Anschlusskapazität, (3) Gebäude und Anlagen, (4) Produktionskompetenz, (5) Personal, (6) Lieferketten, (7) Genehmigungsstatus, (8) Investitionsbedarf, (9) Nachfrage und (10) tatsächlicher Projektfortschritt. Maßgeblich für die Anwendung ist die Fassung in Kapitel 12 (Abschnitt 12.1

mit Tabelle 12.1). Für jedes Kriterium, zu dem der Belegbestand für einen Standort keine passende Angabe enthält, lautet das Feld „unbekannt“.

Ausprägungen. Jedes Feld trägt genau eine von vier Ausprägungen:

- **belegt erfüllt:** Eine Quelle der zuständigen Stelle bestätigt das Kriterium für diesen Standort, mit Datum.
- **belegt teilweise:** Die Quelle bestätigt einen Teil, nennt einen Plan oder eine Möglichkeit, oder die Angabe ist undatiert oder eine Eigenangabe.
- **belegt nicht erfüllt:** Eine Quelle bestätigt ausdrücklich, dass das Kriterium nicht gegeben ist.
- **unbekannt:** Der Belegbestand enthält keine passende Angabe, oder die Angaben widersprechen sich.

Grundregel. Fehlende Daten sind „unbekannt“, nie „belegt nicht erfüllt“ und nie „belegt erfüllt“. Dass die Quellen zu Dresden keine Anschlussleistung nennen, heißt nicht, dass sie fehlt oder ausreicht [6, 7]; das Feld lautet „unbekannt“. Ebenso gilt ein Widerspruch zwischen zwei Quellen als „unbekannt“ und nicht als Mittelwert, bis ein Primärbeleg vorliegt.

Score. Die Studie bildet nur dann eine Kennzahl, wenn zwei Bedingungen zugleich erfüllt sind: Es gibt einen veröffentlichten, für alle Standorte gleich anwendbaren Maßstab, und für alle Felder liegt eine Datenlage vor, die „unbekannt“ ausschließt. Beides ist hier nicht gegeben. Für Bochum und Dresden nennen die Quellen keine Anschlussleistung [4, 6, 7], für Saarlouis und Bühl enthalten die ausgewerteten Angaben ebenfalls keine, und der zuständige Übertragungsnetzbetreiber ist für Bochum und Saarlouis aus den archivierten Quellen nicht ablesbar; für Dresden nennt das Anfrageformular Sachsen, ohne die Zuständigkeit ausdrücklich zu erklären [22]. Die Matrix bleibt deshalb eine Matrix aus Beleg-Zuständen ohne Punktwert, ohne Summe und ohne Rangfolge. Ein Standort mit vielen „unbekannt“ ist nicht schlechter, sondern schlechter belegt.

2.7 Selbstbeschreibung und Aussagearten

Die Studie ist ein KI-gestütztes Manuskript auf Grundlage öffentlicher Quellen, ohne eigene Erhebung und ohne externe Begutachtung. Wer auf dieser Grundlage eine Entscheidung mit Bindungswirkung trifft, sollte die tragenden Primärquellen selbst prüfen.

Im Text sind die Aussagearten kenntlich. Beobachtete Fakten und amtliche Daten stehen als Aussage mit Quelle. Herstellerangaben und Betreiberangaben tragen den Urheber („nach Angabe von …“). Berechnungen tragen den Zusatz „Berechnung der Redaktion“, Annahmen den Zusatz „Annahme dieses Berichts“. Interpretationen stehen in Absätzen oder Sätzen, die mit „Einordnung der Redaktion:“ beginnen. Gegenargumente werden benannt und mit Quelle behandelt, etwa wenn die Bundesagentur für Arbeit ein schleichendes Geschehen beschreibt, während die IG Metall von Kahlschlag spricht [33, 42].

3 Technische Voraussetzungen bestehender Industrieflächen und Weiterverwendbarkeit der Anlagen

3.1 Flächen: Die Angaben sind zahlreich, aber nicht vergleichbar

Wer wissen will, was ein ehemaliges Automobilwerk technisch mitbringt, findet in den Quellen vor allem Flächenzahlen. Sie beschreiben jedoch verschiedene Dinge: Entwicklungsfläche, Gesamtareal, Grundstück, Neubaufläche. Die folgende Übersicht stellt die Angaben mit Urheber, Datum und Größenart nebeneinander, damit sichtbar bleibt, was sich nicht addieren oder vergleichen lässt.

Tabelle 3.1: Flächenangaben der Quellen nach Standort

Standort	Angabe	Größenart laut Quelle	Urheber, Datum
Bochum	etwa 45 Hektar	Gewerbe-, Industrie- und Technologieflächen, ohne Grünflächen	Stadt Bochum, undatiert [4]
Bochum	„über 70“ und „knapp 70“ Hektar	Areal des ehemaligen Opelwerks	RAG-Stiftung, 02.05.2022 [14]
Bochum	45.000 Quadratmeter	geplanter Kauf einer Gewerbefläche	RAG-Stiftung, 02.05.2022 [14]

Standort	Angabe	Größenart laut Quelle	Urheber, Datum
Bochum	23 Hektar	Teilfläche von Werk I, Aufarbeitung 2014	Land NRW, 22.12.2016 [5]
Bochum	17 Hektar	zweiter Bauabschnitt	Land NRW, 22.12.2016 [5]
Saarlouis	rund 40 Hektar	Industrieareal	Stadt Saarlouis, 13.05.2026 [8]
Saarlouis	50.000 Quadratmeter	Produktionsgebäude der ersten Ausbaustufe, Flächenart offen	Stadt Saarlouis, 13.05.2026 [8]
Dresden	bis zu 24.500 Quadratmeter	Fläche, perspektivisch	Stadt Dresden, 09.12.2025 [7]

Quellen: [4, 5, 7, 8, 14] **Bochum.** Die Stadt beschreibt die ehemalige Opelwerksfläche I in Bochum-Laer als Fläche, die derzeit unter dem Namen Mark 51°7 zu einem Industrie-, Technologie- und Wissens-Campus entwickelt wird; der Satz nennt keine Robotik [4]. Die Stadt gibt an, viele Grundstücke seien bereits verkauft und Bauvorhaben realisiert, die öffentlichen Straßen, Plätze und Wege weitgehend fertiggestellt; die Seite ist undatiert und nennt weder Käufer noch Nutzer [4]. Die Entwicklung erfolgte bis 2020 gemeinsam mit der OPEL Automobile GmbH [4]. Zur Flächengröße stehen drei Angaben nebeneinander: die Stadt mit etwa 45 Hektar [4], die RAG-Stiftung 2022 mit „über 70 Hektar“ im Einleitungsabsatz und „knapp 70 Hektar“ im Abschnitt über das Quartier [14] und dieselbe Mitteilung mit einer Gewerbefläche von 45.000 Quadratmetern [14]. 45 Hektar sind 450.000 Quadratmeter (Berechnung der Redaktion); die Zahlen der Stadt und der Stiftung unterscheiden sich also um den Faktor zehn und lassen sich nicht ineinander übersetzen. Keine Quelle erklärt die Zählweise.

Die Mitteilung der RAG-Stiftung vom 2. Mai 2022 nennt außerdem Teilflächen: Die Stiftung habe sich rund 25.500 Quadratmeter gesichert, die United Robotics Group, die über die RSBG SE mehrheitlich zur Stiftung gehört, rund 20.000 Quadratmeter der Nachbarfläche [14]. Die Summe der Rundwerte (45.500, Berechnung der Redaktion) weicht von den genannten 45.000 Quadratmetern ab; auch das bleibt unaufgelöst [14]. „Gesichert“ ist keine Eigentumsangabe, und der Kauf der Gesamtfläche wird als „geplant“ bezeichnet [14]. Ob und wann der Kauf vollzogen wurde, geht aus den Quellen nicht hervor.

Sanierung und Vorgeschichte. Das Land Nordrhein-Westfalen teilte am 22. Dezember 2016 mit, die Sanierung des früheren Opel-Geländes zusätzlich mit 32,9 Millionen Euro zu unterstützen, um es für Neuansiedlungen vorzubereiten; bereits im November 2014 hatte es 32,2 Millionen Euro für die Aufarbeitung einer 23 Hektar großen Teilfläche von Werk I bereitgestellt [5]. Wirtschaftsminister Duin nannte eine Landesförderung von insgesamt 65,1 Millionen Euro [5], was der Summe beider Beträge entspricht (Berechnung der Redaktion). Die Summe ist eine Förderung für Sanierung und Flächenaufbereitung und keine Angabe zu Gesamtkosten oder zu Robotik [5]. Was im Einzelnen saniert wurde und in welchem Zustand die Flächen heute sind, geben die ausgewerteten Angaben nicht wieder.

Für den zweiten Bauabschnitt (17 Hektar) nannte das Land 2016 den Mittelstand als Schwerpunkt der Ansiedlungen [5]. Einen großen Teil des Geländes wollte es im Sommer 2017 an Deutsche Post/DHL übergeben, die dort ein Paketzentrum errichten und ab 2018 rund 600 Arbeitsplätze schaffen wollte [5]. Beides sind Pläne von 2016; ihr Vollzug ist nicht belegt. Die Stadt führt für das Areal die Bebauungspläne Nr. 947 (Teile 1, 1a und 2) und Nr. 940 auf [4]. Welche Nutzungen sie zulassen, geben die Angaben der Stadt nicht wieder [4].

Saarlouis. Die Stadt meldete am 13. Mai 2026 den Spatenstich für den Standort von Vetter: Auf einem rund 40 Hektar großen Industrieareal entsteht im ersten Bauabschnitt eine Produktionsstätte für injizierbare Arzneimittel, mit einem 50.000 Quadratmeter großen Produktionsgebäude sowie weiteren produktionsnahen Einrichtungen wie Laboren und Lagern und zunächst drei Reinräumen [8]. Nach Mitteilung der Stadt will Vetter bis zur geplanten Inbetriebnahme 2031 knapp eine halbe Milliarde Euro investieren [8]. Die Meldung spricht vom Bau eines Gebäudes; sie nennt weder Ford noch eine Vornutzung des Geländes [8]. Den Ford-Bezug stellt allein ZDFheute her: Im November 2025 sei in Saarlouis der letzte Ford vom Band gelaufen, und auf dem Gelände siedle sich nun Vetter an [9]. Ob die rund 40 Hektar dem früheren Werksgelände entsprechen, sagt keine der beiden Quellen [8, 9]. Belegt ist damit der Neubau eines Gebäudes. ZDFheute erwähnt einen „Umbau“, ohne zu sagen, ob vorhandene Hallen betroffen sind [9]; wie mit vorhandenen Hallen verfahren wird, steht damit nicht in den Quellen.

Dresden. Volkswagen, der Freistaat Sachsen und die Technische Universität Dresden haben eine Absichtserklärung für einen Innovationscampus in der Gläsernen Manufaktur unterzeichnet [6]. Nach dem Zeitplan von Volkswagen (Stand 4. Dezember 2025) wird ab Januar 2026 die Fertigungslinie des ID.3 zurückgebaut, Mitte 2026 beginnen erste gemeinsame Forschungsprojekte, und ab 2027 soll der Regelbetrieb starten [6]. Perspektivisch nutzt die Universität knapp die Hälfte der Flächen [6]. Die Stadt nennt für KI, Robotik und Halbleitersysteme perspektivisch bis zu 24.500 Quadratmeter und bezeichnet die Absichtserklärung als Grundlage anstehender Vertragsverhandlungen; einige Details würden noch ausgearbeitet [7]. Die Gläserne Manufaktur bleibt daneben Auslieferungs- und Forschungszentrum sowie Erlebniswelt von Volkswagen [6]. Dresden ist damit eine Teilumnutzung und kein vollständiger Wechsel vom Autowerk zur Robotikindustrie [6]. Ob der Plan eingehalten wird, ist ohne neuen Beleg nicht zu sagen.

Bühl. Bühl ist ein aktiver Bosch-Standort, an dem nach Zeitungsangabe derzeit die Geschäftsbereiche Electrified Motion, Mobility Electronics und Power Solutions angesiedelt sind [26]. Ein Bosch-Sprecher nennt laut dpa-AFX 2027 als Produktionsstart humanoider Roboter in Bühl und macht keine Angaben zu Stückzahlen oder Mitarbeitenden [12]. Flächen oder Hallen für die Humanoid-Fertigung lassen sich aus diesen Angaben nicht ableiten [26].

3.2 Hallen und Anlagen: Was fehlt und was sich trotzdem sagen lässt

Für die Frage, ob ein Standort für Robotikfertigung technisch taugt, wären Hallenhöhe, Stützenraster, Bodentragfähigkeit, Medienversorgung und Anschlussleistung wichtig. In den ausgewerteten Angaben steht dazu nichts. Die Stadtseite zu Bochum nennt weder Anschlussleistung noch Netzanschluss noch Hallenparameter [4]; für die Gläserne Manufaktur nennen weder die Stadtmitteilung noch die Mitteilung von Volkswagen eine Anschlussleistung, einen Netzanschluss oder Hallenparameter [6, 7]. Für Saarlouis liegen Gebäudefläche und Reinräume vor, aber keine technischen Anschlussdaten [8].

Auch zu den Anlagen liegt nur wenig vor. Die belegten Aussagen betreffen den geplanten Rückbau einer Fertigungslinie in Dresden (Stand Q16, 4. Dezember 2025), einen Neubau in Saarlouis, zu dem ZDFheute zusätzlich einen nicht näher bestimmten „Umbau“ erwähnt [8, 9], und die Aufbereitung von Flächen in Bochum [5]. Die Weiterverwendung bestehender Produktionsanlagen ist unter diesen Aussagen nicht belegt. Wohin die zurückgebaute Linie in Dresden geht, ist in den Quellen nicht angegeben [6].

Drei Dinge lassen sich dennoch belastbar sagen.

Erstens sind die Flächenangaben der Quellen nicht ohne Weiteres vergleichbar. Dresden nennt bis zu 24.500 Quadratmeter [7], Saarlouis ein 50.000 Quadratmeter großes Produktionsgebäude, bei dem Brutto- oder Nettofläche offen ist [8], Bochum 45.000 Quadratmeter Gewerbefläche eines geplanten Kaufs [14]. Es handelt sich um Perspektivfläche, Gebäudefläche und Grundstücksfläche. Eine Rangfolge nach Fläche wäre ein Fehlschluss.

Zweitens zeigen die Fälle, welche Fragen eine Flächenangabe offenlässt. Einordnung der Redaktion: Eine belastbare Aussage zur Weiterverwendbarkeit setzt mindestens die Flächenart (Grundstück, Brutto, Netto), den Stichtag, den Nutzungs- und Eigentumsstand, den Verbleib der Anlagen und den Sanierungsstand voraus. Fehlt eine dieser Angaben, kippt eine Aussage wie „Fläche und Gebäude stehen zur Verfügung“ zu einer Vermutung.

Drittens lassen sich für Robotik-Szenarien Bezugsgrößen benennen, die ein Hallenkonzept beantworten müsste, wenn auch nur als Szenario. Der Leitfaden Wirtschaftlichkeit des Fraunhofer-Instituts IPA bezieht sich ausdrücklich auf humanoide Roboter, nicht auf Robotik allgemein [16]. Seine Szenarien sind Intralogistik und die Montage eines einstufigen Getriebes an einem Demonstrator des Instituts, kein Automobilwerk [16]. Die folgende Übersicht gibt nur technische Szenarioparameter wieder.

Tabelle 3.2: Technische Bezugsgrößen der IPA-Szenarien (humanoide Roboter, Szenario IPA)

Szenario	Parameter laut Leitfaden	Hinweis des Leitfadens
Materialtransport (Modell Unitree G1)	14 Linien, durchschnittlich 35 Meter Wegstrecke, neue Anforderung von Kleinladungsträgern nach 2 Stunden [16]	Roboter nur zur Hälfte ausgelastet [16]
Kommissionieren	50 Aufträge je Schicht, eine Schicht [16]	zum aktuellen Zeitpunkt wirtschaftlich nicht darstellbar [16]

Szenario	Parameter laut Leitfaden	Hinweis des Leitfadens
Montage (Modell Unitree G1)	Getriebe-Demonstrator am IPA [16]	Roboter zu klein für den Arbeitsplatz, Nachtbetrieb nötig [16]

Quellen: [16] Die Parameter sind Annahmen eines Szenarios und kein Hallenmaß eines realen Werks [16]. Sie zeigen allenfalls, welche Fragen ein Hallenkonzept stellen müsste: Wegstrecken, Taktung und Arbeitsplatzhöhe. Für die Montage hält der Leitfaden fest, dass der Roboter für den Arbeitsplatz zu klein ist; der Arbeitsplatz müsste also angepasst werden [16]. Als Systemkomponente nennt er eine Ladeinfrastruktur, aber keine Anschlussleistung [16]. Die Energiekosten stehen dort als Betrag in Euro je Schicht [16]; er ist weder eine Leistung noch ein Verbrauch und taugt nicht für die Auslegung eines Netzanschlusses. Die Wirtschaftlichkeitsergebnisse des Leitfadens behandelt der Bericht an anderer Stelle.

3.3 Was daraus folgt

Die Quellen belegen, dass an den Standorten gebaut, saniert und geplant wird, in Dresden auch ein Rückbau (Stand 4. Dezember 2025). Sie belegen nicht, dass vorhandene Hallen oder Anlagen für Robotikproduktion weiterverwendet werden. Für Bochum, Dresden und Saarlouis liegen jeweils Flächenangaben und Pläne vor, aber keine technischen Parameter, mit denen sich Eignung prüfen ließe [4, 6, 7, 8]. Wer ein Angebot mit dem Hinweis auf „vorhandene Infrastruktur“ bewertet, kann sich auf die Quellenlage stützen, dass Flächen und Gebäude existieren, aber nicht darauf, dass sie für einen bestimmten Zweck taugen.

4 Elektrische Infrastruktur und Netzanschlussrechte

Dieses Kapitel enthält redaktionelle Einordnung und keine Rechtsberatung. Rechtsaussagen geben den archivierten Wortlaut von Normen, Hinweise der Bundesnetzagentur und die Darstellung einer Kanzlei wieder. Verfahrensstände gelten zum 14. November 2026.

4.1 Anschlusspflicht mit Verweigerungsvorbehalt: nur bei nachgewiesener Unmöglichkeit oder Unzumutbarkeit

Nach § 17 Absatz 1 des Energiewirtschaftsgesetzes haben Betreiber von Energieversorgungsnetzen unter anderem Letztverbraucher sowie Erzeugungs- und Speicheranlagen zu Bedingungen an ihr Netz anzuschließen, die angemessen, diskriminierungsfrei und transparent sind [29]. Die Bundesnetzagentur gibt die Pflicht entsprechend wieder [3]. Der Wortlaut von Absatz 1 nennt weder eine Leistung noch einen Zeitpunkt [29], und die Seite der Bundesnetzagentur nennt weder Kapazitäten noch Wartezeiten für einzelne Standorte oder Netzbetreiber [3].

Die Pflicht steht unter einem Vorbehalt. Nach Absatz 2 können Netzbetreiber den Netzanschluss verweigern, soweit sie nachweisen, dass ihnen die Gewährung aus betriebsbedingten oder sonstigen wirtschaftlichen oder technischen Gründen unter Berücksichtigung des Zwecks des § 1 nicht möglich oder nicht zumutbar ist; die Ablehnung ist in Textform zu begründen [29]. Auf Verlangen der beantragenden Partei muss die Begründung im Falle eines Kapazitätsmangels auch aussagekräftige Informationen darüber enthalten, welche Maßnahmen und damit verbundene Kosten zum Ausbau des Netzes im Einzelnen erforderlich wären, um den Anschluss durchzuführen [29]. Nach der Bundesnetzagentur entspricht eine begründungslose Verweigerung oder eine Verweigerung allein aus generellen, ablehnenden Erwägungen nicht dem Ziel des Gesetzes [3].

Die Kanzlei Gleiss Lutz beschreibt den Anspruch nach § 17 so: Er richte sich grundsätzlich nur auf die technische Anbindung an das vorhandene Netz, also die Anschlussleitung bis zur Abzweigstelle, ein Anspruch auf Netzausbau bestehe grundsätzlich nicht [1]. Das ist die Rechtsauffassung der Kanzlei; die beiden Formulierungen stehen im archivierten Wortlaut von § 17 nicht [29]. Die Kanzlei verweist selbst auf eine Gegenauffassung zur Reichweite, die sie als umstritten bezeichnet [1]. Die Übertragungsnetzbetreiber schreiben für ihr Verfahren, aus dem laufenden Zyklus ergebe sich für Antragsteller kein unmittelbarer Anspruch auf Netzausbau [21].

Bei knappen Kapazitäten können Netzbetreiber flexible Netzanschlussvereinbarungen anbieten: Nach Absatz 2b können Betreiber von Elektrizitätsversorgungsnetzen Anschlussnehmern den Abschluss einer solchen Vereinbarung anbieten, die dem Netzbetreiber das Recht gibt, eine statische oder dynamische Begrenzung der maximalen Entnahme- oder Einspeiseleistung zu verlangen [29]. Es gibt nach der Bundesnetzagentur derzeit die Möglichkeit,

aber keine ausdrückliche gesetzliche Verpflichtung, sie anzubieten; kann der Netzbetreiber den Anschluss im gewünschten Umfang nicht bereitstellen, sollte er prüfen, ob ein solcher Vertrag möglich ist [3]. Absatz 4 ermächtigt die Bundesnetzagentur zu Festlegungen, insbesondere zu Anschlusskosten und Baukostenzuschüssen [29]. Einordnung der Redaktion: Absatz 2b ist als „können … anbieten“ gefasst und begründet damit keine Pflicht zu einer solchen Vereinbarung; ob einem Standort die gewünschte Leistung verweigert werden darf, entscheidet sich nach Absatz 2 am Nachweis des Netzbetreibers.

4.2 Das Reifegradverfahren im Übertragungsnetz

Die vier Übertragungsnetzbetreiber (50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW) lösen seit dem 1. April 2026 das Windhundprinzip bei Netzanschlussanträgen durch ein kriterienbasiertes Verfahren ab [22]. Ist die Zahl zulässiger Anträge größer als die verfügbare Kapazität, vergeben sie Anschlüsse nicht mehr nach der Reihenfolge des Eingangs, sondern nach Reifegradkriterien unter Einbeziehung einer Netz- und Systemnutzenkomponente [21]. Das Verfahren richtet sich an Bezugs-, Speicher- und Mischanlagen, die einen Anschluss an das Übertragungsnetz beantragen [21]. Der erste Zyklus begann am 1. April 2026; der Antrag musste bis zum 30. Juni 2026 vollständig vorliegen [21]. Die folgenden Angaben gelten für die Verfahrensdokumentation in Version 1.1 vom 27. April 2026; 50Hertz weist auf eine Version 1.2 vom 16. Juni 2026 mit Klarstellungen hin; deren Volltext liegt nicht vor. Q10 nennt als Klarstellungen unter anderem, dass bei Kriterium C3 ein Punkt auch durch die Verpfändung eines Kontoguthabens in Höhe der Realisierungskaution erreicht wird, dass bei C2 die Termine des Beschaffungszeitplans direkt im Formular F.4 angegeben werden können und dass der genaue Ablauf der Phase 3 (Angebotsphase) klargestellt wurde [22]. Ob darüber hinaus Abweichungen bestehen, ist ohne den Volltext offen; Tabelle 4.1 ist als Stand der Version 1.1 zu lesen [21, 22].

Wie viele Anträge eingingen, gibt die Kanzlei Gleiss Lutz am 4. November 2026 mit 347 Anträgen und einer kumulierten Bezugsleistung von rund 156 Gigawatt an; die Quelle der Zahlen nennt sie nicht, und es handelt sich nicht um eine amtliche Zahl der Netzbetreiber [1]. Dem stehe eine begrenzte Zahl verfügbarer Netzanschlusspunkte gegenüber, die überwiegend erst ab 2029 nutzbar seien [1]. Die Kanzlei erwartet, dass im ersten Zyklus ein wesentlicher Teil der in den nächsten rund zehn Jahren verfügbaren Kapazität vergeben wird; in späteren Zyklen stehe voraussichtlich nur noch neu geschaffene oder frei werdende Kapazität zur Verfügung [1]. Das ist eine Einschätzung und keine Feststellung. Die Netzbetreiber haben angekündigt, allen Antragstellern mit zulässigen Anträgen bis spätestens 30. November 2026 mitzuteilen, ob ein Angebot für eine Netzanschlussreservierung möglich ist [1]. Nach den vorliegenden Quellen standen die Ergebnisse am 14. November 2026 noch aus.

Was das Verfahren verlangt, ist für Standorte mit Bestand lehrreich. Verlangt werden eine Vereinbarung oder Erklärung zwischen Antragsteller und Grundstückseigentümer sowie stets ein aktueller Grundbuchauszug [21]. Für den Genehmigungsstand muss mindestens eine Genehmigungsstrategie in Schriftform vorgelegt werden [21]. Das Kriterium „Flächensicherung und Genehmigungsstand“ geht mit drei Punkten und 30 Prozent Gewichtung in die Bewertung ein, nach der Dokumentation für den 1. Zyklus in Version 1.1; Q06 behält Änderungen der Phasengestaltung vor, und Q05 weist auf Unterschiede von Zyklus zu Zyklus hin [21, 1]. Gleiss Lutz bewertet eine bloße Exklusivitäts- oder Absichtserklärung regelmäßig schwächer als einen abgeschlossenen Pacht- oder Kaufvertrag und empfiehlt, die planungsrechtliche Zulässigkeit früh zu klären [1].

Tabelle 4.1: Kosten und Fristen im ersten Zyklus (Version 1.1)

Element	Angabe	Bezugsgröße
Antragspauschale	50.000 Euro	je Antrag, bei Colocation-Anträgen insgesamt einmalig je Vorhaben [21]
Realisierungskaution	1.500 Euro je Megawatt	zu zahlen innerhalb eines Monats nach Angebot [21]
Anrechnung der Kaution	vollständig auf den späteren Baukostenzuschuss	bei Realisierung [21]
Verfall der Kaution	nur wenn das Projekt aus Gründen in der Risikosphäre des Antragstellers nicht umgesetzt wird	[21]

Quellen: [21] Zur Veranschaulichung: Bei einem angenommenen Antrag über 20 Megawatt (Annahme dieses Berichts) ergäbe sich eine Kaution von 30.000 Euro (20 mal 1.500 Euro; Berechnung der Redaktion), zusätzlich zur Antragspauschale. Die Höhe des Baukostenzuschusses lässt sich aus der Kaution nicht ableiten [21].

Der Geltungsbereich ist eng. Das Verfahren betrifft das Übertragungsnetz; Anschlüsse an Verteilnetze folgen grundsätzlich den Verfahren der jeweiligen Verteilnetzbetreiber, deren erste kriterienbasierte Vergabeverfahren nach Angabe von Gleiss Lutz im Frühjahr 2027 enden, und die Verfahren können sich zwischen Netzbetreibern und von Zyklus zu Zyklus unterscheiden [1, 21]. Eine Ausnahme nennt die Verfahrensdokumentation: Ad-hoc-Bedarfe von Verteilnetzbetreibern, die durch mindestens ein lastseitiges Großprojekt (Bezug-, Speicher- oder Mischanlage ab 100 Megawatt) ausgelöst werden und eine Verstärkung des Anschlusses vom Verteiler- an das Übertragungsnetz mit baulichen Maßnahmen erfordern, werden ebenfalls im Reifegradverfahren bearbeitet [21]. Eine allgemeine Mindestanschlussleistung für Anträge nennt die Verfahrensdokumentation nicht; die Schwelle von 100 Megawatt steht dort an zwei Stellen, bei diesen Großlasten der Verteilnetzbetreiber und bei Colocation-Projekten, bei denen jeder beteiligte Antragsteller mindestens so viel aufweisen muss [21]. Eine Schwelle für die Wahl der Anschlussebene eines Fertigungsstandorts nennen die Quellen nicht.

4.3 Die Orientierungskarte von 50Hertz: unverbindlich und regional

50Hertz bietet für sein Netzgebiet eine interaktive Karte an, die zeigt, an welchen Standorten nach derzeitiger Einschätzung kein Netzanschluss möglich ist, weil kein Schaltfeld verfügbar ist [22]. Die Karte beruht auf der Einschätzung zum 31. März 2026 und ist nach Angabe von 50Hertz eine unverbindliche Darstellung der Anschlussperspektive [22]. Die genannten Werte der verfügbaren Anschlussleistung sind Maximalwerte; die genaue Kapazität lasse sich erst ermitteln, wenn die Zusammensetzung aller Anschlussnehmer und ihre Verortung bekannt sind [22]. 50Hertz weist außerdem darauf hin, dass Vorhaben auf Flächen in unmittelbarer Nähe zu Umspannwerken im Einzelfall zu Konflikten mit geplanten Maßnahmen der Umspannwerke führen können [22]. Die Nähe zu einem Umspannwerk ist demnach nicht nur ein Vorteil.

Für diesen Bericht ist die Karte kein Beleg, denn im archivierten Text steht „Karte nicht konfiguriert“; es liegen weder Standorte noch Leistungswerte vor [22]. Welcher Übertragungsnetzbetreiber für Bochum und Saarlouis zuständig ist, lässt sich aus den archivierten Quellen nicht ablesen; das Anfrageformular listet unter den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie „Andere“, nicht aber Nordrhein-Westfalen oder das Saarland [22]. Für Dresden nennt das Formular Sachsen; die Zuständigkeit ist dort nicht ausdrücklich erklärt [22]. Die Zuständigkeit ist deshalb als offen geführt und müsste gesondert beschafft werden.

4.4 Baukostenzuschuss: 30-Kilowatt-Grenze in der Niederspannung, Empfehlung für höhere Ebenen

Die Bundesnetzagentur beschreibt den Baukostenzuschuss als einmalige Zahlung für den Ausbau des allgemeinen Netzes, die bei der Anschlusserstellung an den Netzbetreiber zu entrichten ist [24]. Er wird einmal bei Herstellung des Anschlusses erhoben und kann bei Leistungserhöhung oder Wechsel der Anschlussnetzebene erneut erhoben werden [24]. Ziel sei eine Lenkungsfunktion für die Nachfrage nach Netzanschlusskapazität [24]. Bei Stromanschlüssen in der Niederspannung darf er nur für den Teil der Leistungsanforderung erhoben werden, der über 30 Kilowatt liegt [24]. Im Wortlaut steht die Grenze in § 11 Absatz 3 der Niederspannungsanschlussverordnung [31], die den Anschluss an das Niederspannungsnetz regelt [30]; für höhere Spannungsebenen nennen die Quellen keine solche Grenze. Für Netzebenen oberhalb der Niederspannung empfiehlt die Bundesnetzagentur das Leistungspreismodell der Beschlusskammer 6 (Baukostenzuschuss gleich Leistungspreis der Netzebene mal bestellte Leistung) und nennt keine Höhe [3].

Für Industrieanschlüsse trägt Q12 damit wenig. Sie verweist auf die Niederspannungsanschlussverordnung und nennt keine Höhe für höhere Spannungsebenen [24]. Die Realisierungskaution im Übertragungsnetz wird nach den Regeln der Netzbetreiber auf einen später anfallenden Baukostenzuschuss angerechnet, dessen Höhe dort nicht genannt wird [21]. Für Standortverantwortliche relevant ist der Hinweis auf die erneute Erhebung: Wird ein bestehender Anschluss für eine neue Nutzung erhöht oder in eine andere Netzebene verlegt, kann ein Zuschuss erneut anfallen („kann“, nicht „muss“) [24]. In der Niederspannung darf der Netzbetreiber nach § 11 Absatz 4 der

Verordnung einen weiteren Zuschuss verlangen, wenn die Leistungsanforderung erheblich über das der ursprünglichen Berechnung zugrunde liegende Maß hinaus erhöht wird [31].

4.5 Möglichkeit, Karte, Reservierung: Wie verbindlich ist eine Anschlussaussage?

In den Quellen kommen Anschlussaussagen von sehr verschiedener Verbindlichkeit vor. Die Einteilung in der folgenden Übersicht ist eine Einteilung der Redaktion und keine amtliche Klassifikation.

Tabelle 4.2: Verbindlichkeit von Anschlussaussagen in den Quellen (Einteilung der Redaktion)

Stufe	Beispiel in den Quellen	Was die Quelle dazu sagt
Hinweis in der Karte	50Hertz-Orientierungskarte, Stand 31.03.2026	unverbindlich, kein Anspruch auf Netzanschluss [22]
Möglichkeit laut Unternehmen	Dummerstorf: Anschluss an das 380-Kilovolt-Netz „möglich“	Angabe der Schwarz Gruppe, nicht zugesagt [2]
Angebot einer Reservierung	Ergebnis des ersten ÜNB-Zyklus	Mitteilung bis 30.11.2026 angekündigt, Annahme durch Kaution [1, 21]
Zugesagter Anschluss	kein konkreter Standortfall in den für die untersuchten Standorte ausgewerteten Quellen; Q10 beschreibt die Kategorie („Bereits erteilte Anschlusszusagen behalten weiterhin ihre Gültigkeit“)	[22]

Quellen: [1, 2, 21, 22] Das Verfahren der Übertragungsnetzbetreiber führt demnach zu einem Angebot für eine Reservierung, das der Antragsteller binnen eines Monats durch Zahlung der Kaution annimmt [1, 21]. Zu den nachgelagerten Schritten regelt Q06 Folgendes: Nach Annahme einer Reservierung wird zwischen dem Übertragungsnetzbetreiber und dem Petenten innerhalb von drei Monaten ein Verhandlungsfahrplan abgestimmt; kommt innerhalb dieser Frist keine Einigung zustande, legt der Netzbetreiber einen verbindlichen Verhandlungsfahrplan vor, den der Petent innerhalb von 14 Tagen annehmen kann, andernfalls verliert die Reservierung ihre Gültigkeit [21]. Dazu wird ein Realisierungsfahrplan abgestimmt, und der Netzbetreiber kann die Reservierung aufheben, wenn Verhandlungs- oder Realisierungsfahrplan nicht eingehalten werden, sich Grundparameter des Anschlusses oder des technischen Anlagenkonzepts wesentlich ändern, im Antrag falsche Angaben gemacht wurden oder wesentliche Änderungen des Projekts auftreten, die die Reifegradpunktzahl so beeinflusst hätten, dass keine Reservierung erteilt worden wäre [21]. Der Baukostenzuschuss wird in drei Tranchen entrichtet (30 bis 50 Prozent, 30 bis 50 Prozent und 20 Prozent) [21]. Offen bleibt, was Q06 nicht regelt: die Rechtsnatur der Reservierung und ob ein Anspruch auf einen späteren Anschlussvertrag besteht. Wer eine Anschlussaussage in einem Standortangebot liest, kann an dieser Skala erkennen, auf welcher Stufe sie steht.

4.6 Was Bestandsanschlüsse nicht automatisch bedeuten

Die Erwartung, ein ehemaliges Werk bringe nutzbaren Anschluss mit, wird in den Quellen vorsichtiger formuliert als in ihrer Verbreitung. PwC schreibt, ehemalige Kraftwerks- und Gewerbeflächen lägen häufig nahe großen Übertragungsleitungen und hochkapazitiven Umspannwerken, und die Zeit bis zur Strominbetriebnahme könne unter Umständen deutlich kürzer ausfallen [23]. Der Absatz nennt Automobilwerke nicht, und der Beitrag behandelt Rechenzentren [23]. Im selben Beitrag steht: Oft seien Netzanschlüsse zwar vorhanden, aber bereits an andere Nutzer vergeben oder nur eingeschränkt nutzbar, ein enger Austausch mit lokalen Netzbetreibern sei unverzichtbar [23].

Aus den anderen Quellen ergeben sich vier weitere Vorbehalte.

Erstens führt die Verfahrensdokumentation Leistungsanpassungen bestehender Verträge nur außerhalb des Reifegradverfahrens, wenn mehrere Voraussetzungen zugleich erfüllt sind, darunter, dass auf Seiten des Übertragungsnetzbetreibers keine baulichen Maßnahmen erforderlich sind [21]. Ob ein bestimmter Bestandsanschluss diese Voraussetzungen erfüllt, ist eine Einzelfallfrage; dass ein ehemaliges Automobilwerk seinen Anschluss ohne Verfahren übernehmen könne, geben die Quellen nicht her [21].

Zweitens kann eine neue Nutzung mit höherer Leistung einen Baukostenzuschuss erneut auslösen [24]. Drittens können Flächen in der Nähe von Umspannwerken mit deren geplanten Maßnahmen kollidieren [22]. Viertens liegt für die untersuchten Standorte keine Anschlussleistung vor: Die Stadtseite zu Bochum und die Mitteilungen zur

Gläsernen Manufaktur nennen keinen Netzanschluss [4, 6, 7], und für Saarlouis enthalten die ausgewerteten Angaben keine Anschlussleistung [8]. Die Aussage „Strominfrastruktur vor Ort“ ist für diese Standorte deshalb weder bestätigt noch widerlegt.

4.7 Planungs- und Genehmigungsrecht: nur der archivierte Wortlaut

Zum Zusammenhang von Nutzungsänderung und Netzanschluss geben die Quellen wenig her; der Bericht beschränkt sich auf den archivierten Wortlaut und die Aussagen der Quellen. § 30 Absatz 1 des Baugesetzbuchs macht ein Vorhaben im Geltungsbereich eines Bebauungsplans mit Mindestfestsetzungen zulässig, wenn es den Festsetzungen nicht widerspricht und die Erschließung gesichert ist [17]. Bei einem vorhabenbezogenen Bebauungsplan gilt Entsprechendes; bei einem einfachen Bebauungsplan richtet sich die Zulässigkeit im Übrigen nach § 34 oder § 35, deren Wortlaut nicht archiviert ist [17]. Der Wortlaut nennt die „Erschließung“, definiert sie nicht und erwähnt Strom- oder Netzanschluss nicht [17]. Aus dem Wortlaut von § 30 lässt sich daher keine Anspruchsgrundlage für einen Netzanschluss oder für Netzkapazität ableiten; ob die Stromversorgung zur „gesicherten Erschließung“ zählt, lässt sich an diesem Text nicht prüfen.

Nach § 4 Absatz 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bedürfen Errichtung und Betrieb von Anlagen, die in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen oder die Allgemeinheit oder Nachbarschaft zu gefährden, erheblich zu benachteiligen oder erheblich zu belästigen, einer Genehmigung [28]. Welche Anlagen genehmigungsbedürftig sind, bestimmt die Bundesregierung durch Rechtsverordnung; diese Verordnung liegt dem Bericht nicht vor [28]. Der archivierte Text enthält keine Aussage zu Nachnutzung, Nutzungsänderung oder Bestandsschutz ehemaliger Industrieflächen [28]. Ob eine bestimmte Robotikfertigung genehmigungsbedürftig ist, lässt sich daraus nicht ableiten.

PwC schreibt, ehemalige Industrieflächen verfügten häufig bereits über Nutzungswidmungen und Umweltverträglichkeitsprüfungen, sodass zeitaufwändige Prozesse umgangen werden könnten [23]. Das ist eine Einschätzung mit „häufig“ und „können“ und kein Beleg, dass eine Nachnutzung ohne neues Verfahren möglich ist [23]. Für Bochum führt die Stadt die Bebauungspläne Nr. 947 und Nr. 940 auf, ohne deren Inhalt wiederzugeben [4]. Die Kanzlei Gleiss Lutz rät Projektentwicklern, die planungsrechtliche Zulässigkeit früh zu klären, die Genehmigungsbehörde einzubinden und Bauvoranfragen oder Genehmigungsanträge rechtzeitig vor dem nächsten Stichtag einzureichen; sie nennt dabei weder § 30 BauGB noch § 4 BImSchG [1].

4.8 Dummerstorf als Abgrenzung

Die Schwarz Gruppe kündigte am 27. August 2026 ein Rechenzentrum in Dummerstorf an. Vorbehaltlich der üblichen Genehmigungen soll es bis 2033 eine Kapazität von 240 Megawatt haben; für 2045 beschreibt das Unternehmen die Perspektive einer Anschlussleistung von 1 Gigawatt [2]. Das Unternehmen verwendet „Kapazität“ und „Anschlussleistung“ im selben Absatz, ohne beide Begriffe zu definieren; ob dieselbe Größe gemeint ist, geht aus der Mitteilung nicht hervor, und der Bericht vergleicht sie nicht [2]. Das in Aussicht stehende Grundstück liegt im Gewerbegebiet der Gemeinde Dummerstorf, und am angedachten Standort sei ein Anschluss an das 380-Kilovolt-Höchstspannungsnetz möglich [2]. Das Projekt befinde sich in einem frühen Stadium, technische Spezifikationen seien nicht finalisiert [2].

Dummerstorf ist weder Autowerk noch Robotikstandort. Der Fall zeigt, wie eine Anschlussangabe in einer Unternehmensmitteilung aussieht, wenn sie vorliegt: eine Netzebene als Möglichkeit, eine Leistung als Plan, beides unter Genehmigungsvorbehalt. Für die Automobilstandorte der Studie liegt nichts Vergleichbares vor.

4.9 Was Standortverantwortliche klären müssten

Einordnung der Redaktion: Aus den Quellen lässt sich eine Reihe von Fragen ableiten, die ein Standortangebot mit Hinweis auf vorhandene Elektroinfrastruktur beantworten müsste. Wer ein solches Angebot prüft, kann sie als Bedingungsliste lesen.

1. **Netzebene und Netzbetreiber.** An welche Netzebene ist der Standort angeschlossen, und welcher Betreiber ist zuständig? Für die untersuchten Standorte ist das offen [22].

2. **Bestehende Anschlusskapazität.** Wie hoch ist die vertraglich vereinbarte Kapazität, und ist sie noch frei, vergeben oder nur eingeschränkt nutzbar [21, 23]?
3. **Leistungsbedarf.** Welche Leistung braucht die geplante Nutzung? Der Leitfaden des Fraunhofer IPA nennt für humanoide Roboter keine Anschlussleistung, sodass der Bedarf nicht aus Szenarien abgeleitet werden kann [16].
4. **Verfahren und Stichtag.** Gilt das Verfahren für Übertragungs- oder Verteilnetz, und in welchem Zyklus kann ein Antrag gestellt werden [1, 21]?
5. **Flächensicherung.** Liegen Grundbuchauszug und eine Vereinbarung mit dem Eigentümer vor, und ist die Flächensicherung mehr als eine Absichtserklärung [1, 21]?
6. **Planungsrechtlicher Stand.** Welcher Bebauungsplan gilt, was setzt er fest, und ist die Erschließung gesichert [4, 17]?
7. **Kosten bei Leistungsänderung.** Kann bei einer Leistungserhöhung oder einem Wechsel der Netzebene ein Baukostenzuschuss erneut anfallen [24]?
8. **Verbindlichkeit der Aussage.** Auf welcher Stufe steht die Anschlussaussage: Hinweis, Möglichkeit, Reservierungsangebot oder zugesagter Anschluss [2, 22, 1]?

Welche dieser Fragen für einen Standort offen sind, entscheidet am Ende die Auskunft des zuständigen Netzbetreibers. Die Quellen liefern dafür die Fragen, aber keine Antworten für die untersuchten Standorte.

5 Fertigungskompetenzen: Mechanik, Elektronik, Aktorik und Antriebstechnik, Sensorik und Montage

Wer fragt, ob ein Automobilstandort Roboter bauen kann, fragt nach Kompetenzen und nicht nach Hallen. Dieses Kapitel ordnet, was die Quellen zu fünf Kompetenzfeldern sagen: Mechanik, Elektronik, Aktorik und Antriebstechnik, Sensorik und Montage. Die Einteilung in diese fünf Felder ist eine Gliederung dieses Berichts und kein Branchenstandard. Die Quellenlage ist schmal und einseitig: Die Anforderungsseite stammt fast ausschließlich von Herstellern und Partnern, die Bestandsseite im Autostandort stützt sich für Bühl im Kern auf eine undatierte Standortseite. Stand ist der 14. November 2026.

5.1 Was Hersteller und Partner als Anforderung nennen

Die einzige Quelle, die einen Anforderungsrahmen für die Fertigung benennt, ist die Mitteilung des britischen Unternehmens Humanoid vom 21. Mai 2026. Nach Angabe von Humanoid investiert das Unternehmen in „Design for Excellence“, also in Fertigbarkeit, Zuverlässigkeit, Wartbarkeit und Kosten der eigenen Plattform [25]. Das ist ein Rahmenwerk des Herstellers, und die Mitteilung enthält keine Zuliefererspezifikation [25]. Bosch soll laut Humanoid als Auftragsfertiger („contract manufacturing partner“) auftreten und zugleich über einen solchen Rahmen strategische und technische Begleitung leisten, die Hardwaredesign, Produktion, Lieferkette und Kostenoptimierung umfasst; die Mitteilung formuliert das im Futur [25].

Bosch selbst beschreibt seine Rolle am 10. Juni 2026 als die eines „Industrialisierungspartners und Komponentenlieferanten“ [11]. Es positioniere sich nicht als Hersteller humanoider Roboter, sondern als Lieferant und Partner für „Gehirn und Nervensystem“ der Automatisierung [11]. Dank seiner Fertigungsexpertise sei Bosch zentraler Partner für Robotik-Start-ups, darunter Humanoid, um deren Prototypen „im Manufaktur-Maßstab zur Serienreife“ zu bringen [11]. In dieser Bosch-Mitteilung kommen weder Bühl noch ein Auftragsfertigungsvertrag vor [11]. Die Rollenverteilung, nach der Humanoid entwickelt und Bosch fertigt, geben auch die Presseberichte wieder [12, 26]. dpa-AFX schreibt, es sei das erste Mal, dass Bosch solche KI-gesteuerten Roboter fertige [12]. Die Stuttgarter Zeitung sieht darin einen Positionswechsel gegenüber der Aussage von Anfang Juni und nennt die Pläne „offenbar“ schnell weiterentwickelt; das ist eine Deutung der Zeitung und keine Bosch-Angabe [26]. Welche Fertigungstechnik dafür gebraucht wird, nennt keine der Quellen.

Für einzelne Merkmale der Roboter gibt es Zielwerte, die als Anforderungsmerkmale an Mechanik und Aktorik gelesen werden können. Humanoid nennt gegenüber dem Fachmedium The Robot Report für die Version Alpha des HMND 01 ein Ziel von 10 Kilogramm Gesamtnutzlast, 5 Kilogramm je Arm, und für Beta und später 20 Kilogramm [32]. Das sind Zielwerte (target) des Herstellers und keine gemessene Leistung [32]. Selbst die Bauform ist

unterschiedlich beschrieben: The Robot Report nennt den HMND 01 einen radbasierten mobilen Manipulator mit humanoidem Oberkörper, Kopf und zwei Armen, die Stuttgarter Zeitung schreibt von Robotern auf zwei Beinen [32, 26]. Welche Bauform in Bühl gefertigt werden soll, ist damit nicht geklärt.

5.2 Mechanik

Zur Mechanik nennen die Quellen keine Fertigungsverfahren, Toleranzen oder Werkstoffe. Belegt ist, dass Fertigbarkeit zum Anforderungsrahmen von Humanoid gehört [25], dass Bosch komplexe Baugruppen und Subsysteme anbietet, die Robotern „Kraft, Geschwindigkeit und Präzision“ verleihen sollen [11], und dass Bosch Fabrikausrüstung für die Robotikproduktion anbietet, etwa Fördersysteme von Rexroth [11]. Beides sind Angebotsbeschreibungen von Bosch und keine Aussagen zu einer bestehenden Lieferbeziehung mit Humanoid [11].

Im Autostandort Bühl ist nach der Standortseite von Bosch ein Industrialisierungs-, Leit- und Fertigungswerk („BueP“) angesiedelt, daneben ein Drive Center mit Entwicklungs- und Industrialisierungsfunktionen; die Seite nennt keine Humanoid-Fertigung [18]. Die Seite ist undatiert. Hallen, Linien oder Flächen für die Roboterfertigung lassen sich daraus nicht ableiten [18].

Einordnung der Redaktion: Ob mechanische Serienkompetenz aus der Autofertigung für humanoide Roboter trägt, hängt davon ab, wie sehr deren Baugruppen den bisherigen ähneln. Das wäre eine Prüfung am Bauteil, die keine der Quellen vornimmt. Die Annahme dieses Berichts ist, dass Fertigbarkeit nur am konkreten Entwurf beurteilt werden kann.

5.3 Elektronik

Für die Elektronik gibt es in den Quellen keine eigene Anforderung. Die Stuttgarter Zeitung schreibt, am Standort Bühl seien derzeit die Geschäftsbereiche Electrified Motion, Mobility Electronics und Power Solutions angesiedelt [26]. Die Standortseite von Bosch bestätigt den Sitz von Electrified Motion und Abteilungen weiterer Geschäftsbereiche von Bosch Mobility [18]. Dass Bosch „Software-Know-how“ als Beitrag nennt, steht in einem Zitat von Stefan Hartung, das die Neura-Mitteilung vom 10. Juni 2026 wiedergibt [27]. Er nennt dort Sensortechnologie, Software-Know-how und die Umwandlung elektrischer Energie in Bewegung als Bosch-Beitrag zur humanoiden Robotik, ohne eine Lieferbeziehung zu beschreiben [27].

Als Systemkomponente nennt der Leitfaden des Fraunhofer IPA zur Wirtschaftlichkeit humanoider Roboter eine Ladeinfrastruktur, gibt aber keine Anschlussleistung an [16]. Ob Elektronikfertigung in Bühl zur Roboterelektronik beitragen könnte, bleibt eine offene Frage; diese Quellen liefern dafür weder eine Anforderung noch einen Bestandsnachweis.

5.4 Aktorik und Antriebstechnik

Hier liegt die dichteste Quellenlage. Bosch führt hochpräzise Elektromotoren und Servoantriebe von Bosch Rexroth als Teil des Robotikportfolios auf, „die für dynamische und exakte Bewegungen sorgen“ [11]. Das ist eine Portfoliobeschreibung von Bosch und keine Zusage, diese Komponenten in Humanoid-Roboter zu liefern [11]. Auch die Integration von Bosch-Technologien in künftige HMND-Versionen ist nach Humanoid nur Gegenstand einer Prüfung („explore“) [25]. Ein Bosch-Sprecher erklärte laut dpa-AFX vom 21. August 2026, die Unternehmen prüften die Integration von Aktoren, Motoren, Sensoren und anderen Komponenten [12]. Die Stuttgarter Zeitung nennt Antriebe, Motoren und Sensoren und bezeichnet auch dies als geprüft [26]. The Robot Report nennt Aktuatoren, Antriebe und Sensoren [32]. Die produktion.de-Meldung hält fest, dass das Unternehmen konkrete Angaben zu den zu integrierenden Technologien nicht gemacht habe [13]. Die Quellen nennen leicht abweichende Komponentenbegriffe (Aktoren und Aktuatoren, Antriebe), berichten aber übereinstimmend nur eine Prüfung; Q36 nennt keine Komponenten. Zusammen stützen sie keine beschlossene Lieferbeziehung [25, 12, 26, 13, 32].

Der Bestand im Autostandort ist hier zum ersten Mal konkret. Nach Angabe von Bosch entwickeln am Standort Bühl/Bühlertal mehr als 3.000 Beschäftigte elektrische Antriebe und Systemlösungen, und im Werk werden jährlich über 70 Millionen dieser Antriebe gefertigt; die Seite ist undatiert [18]. In einer Mitteilung vom 25. September 2025 beschreibt Bosch den Standort als einen, an dem Elektroantriebe für Niederspannungsanwendungen für europäische Automobilhersteller entwickelt, vermarktet und gefertigt werden [34]. Die Zahl von 70 Millionen bezieht sich auf

diese Antriebe. Für Gelenkaktuatoren humanoider Roboter ist sie keine Kapazitätsangabe, und die Quellen sagen nicht, ob die in Bühl gefertigten Antriebe für Robotergelenke geeignet sind [18, 11].

Auf der Nachfrageseite stehen Herstellerangaben mit unterschiedlichen Partnern, Horizonten und Gegenständen, die nicht verrechnet werden. Nach einer Ankündigung von Humanoid, die The Robot Report wiedergibt, soll Schaeffler bevorzugter Lieferant für mehr als 50 Prozent des eigenen Bedarfs an Gelenkaktuatoren bis 2031 sein, was einer siebenstelligen Zahl von Aktuatoren entspreche [32]. Das ist eine Angabe von Humanoid, wiedergegeben in einem Fachmedium; der Bericht behandelt sie als Prognose und nicht als Schaeffler-Zusage oder Bosch-Auftrag [32]. Neura Robotics gibt für die Series-C-Runde vom 10. Juni 2026 als Ziel an, die Serienproduktion auf mehrere Millionen Roboter bis 2030 zu skalieren [27]. Das ist ein Unternehmensziel und keine belegte Kapazität [27]. Der Bezug zu Bühl fehlt in beiden Fällen [32, 27].

Einordnung der Redaktion: Die Aktorik ist das Feld, in dem sich der belegte Bestand eines Autozulieferstandorts und die genannte Roboteranforderung am nächsten kommen. Belegt ist die Nähe der Begriffe (elektrische Antriebe, Servoantriebe, Umwandlung elektrischer Energie in Bewegung) und nicht die technische Übertragbarkeit. Ob Bühl Aktuatoren für Roboter fertigen würde, steht in keiner Quelle.

5.5 Sensorik

Bosch bezeichnet sich als Weltmarktführer bei MEMS-Sensoren (mikroelektromechanische Sensoren) und ordnet sie als Schlüssel für den Tastsinn von Robotern ein; ein Marktanteil steht nicht im Text [11]. Die Eigenangabe nennt den Halbleiterstandort Reutlingen und nicht Bühl [11]. Hartung rechnet als Gedankenexperiment vor, dass bei einem Roboter mit so vielen Tastsensoren wie ein Mensch, nach dem Beispiel vier Millionen je Roboter, die weltweite Sensorproduktion von vier Jahren nur für 12.500 Roboter reichen würde [11]. Das ist ein illustratives Rechenbeispiel ohne offengelegte Methode und keine Prognose oder Lieferkettengrenze [11].

Für den Autostandort ergibt sich daraus ein klarer Befund. Die Sensorkompetenz, auf die Bosch verweist, liegt nach den Quellen an einem anderen Standort als Bühl [11]. Der Bühl-Bezug zu Sensoren besteht nur über die Presseaussage, dass die Integration von Sensoren geprüft werde [12, 26].

5.6 Montage

Die Quellen zur Montage beschreiben Szenarien und nicht Fabriken. Der Leitfaden des Fraunhofer IPA rechnet ein Szenario für die Montage eines einstufigen Getriebes an einem Demonstrator durch; in der Simulation braucht der Roboter 135 Sekunden je Getriebe, der Mensch 50 Sekunden [16]. Die Ergebnisse gelten nach dem Leitfaden nur unter der Annahme, dass der erforderliche technische Reifegrad besteht [16]. Zudem sei das im Szenario betrachtete Modell zu klein für den Arbeitsplatz, und der Roboter müsse nachts arbeiten, um die Produktmenge auszugleichen [16]. Die Zahlen beziehen sich auf eine Aufgabe am IPA-Demonstrator und nicht auf die Montage von Fahrzeugen oder Roboterbaugruppen [16].

Der Proof of Concept von Humanoid und Bosch im März 2026 fand nach Humanoid im Intralogistikumfeld von Bosch in Bühl statt: Roboter setzten Kartons von einem Förderband auf einen Trolley um, fünf Kartongrößen wurden gehandhabt [25]. Dort ging es um Intralogistik, nicht um Montage, und die Mitteilung nennt Bühl nur als Ort dieses Versuchs und nicht als Ort der späteren Fertigung [25]. Der Bestand im Autostandort Dresden ist ein Rückbau: Nach Volkswagen sollte ab Januar 2026 zunächst die Fertigungslinie des ID.3 zurückgebaut werden [6]. Die Stadt Dresden beschreibt, dass auf perspektivisch bis zu 24.500 Quadratmetern KI, Robotik und Halbleitersysteme an die Stelle der Fahrzeugmontage rücken sollen [7]. Beides sind Pläne mit dem Stand Dezember 2025; ein späterer Stand wurde für diesen Bericht nicht geprüft. Die Gläserne Manufaktur bleibt nach Volkswagen zugleich Auslieferungs- und Forschungszentrum [6].

5.7 Übersicht: Anforderung, Bestand und Lücke

Abbildung 1: Fertigungskompetenzen: Bestand im Autostandort und Anforderung der Robotik



Belege: [6, 11, 12, 16, 18, 25, 26, 32]. Darstellung der Redaktion nach Tabelle 5.1; kein Eignungsurteil.

Tabelle 5.1: Fertigungskompetenzen – belegte Anforderung, belegter Bestand im Autostandort, Lücke

Kompetenz	Belegte Anforderung	Belegter Bestand im Autostandort	Lücke
Mechanik	Fertigbarkeit als Designziel [25]; Nutzlastziele [32]	Industrialisierungs-, Leit- und Fertigungswerk in Bühl [18]	Verfahren, Toleranzen, Bauform
Elektronik	keine eigene Angabe	Geschäftsbereiche in Bühl [26, 18]	Anforderung und Eignung
Aktorik und Antriebe	Gelenkaktuatoren: Humanoid-Bedarf bis 2031 [32]; Integration geprüft [12]	über 70 Mio. Antriebe je Jahr, über 3.000 Beschäftigte, undatiert [18]	Eignung für Gelenke, Liefervertrag
Sensorik	Tastsinn als Schlüssel [11]	MEMS-Kompetenz in Reutlingen, nicht Bühl [11]	Bezug zu Bühl
Montage	Reifegradvorbehalt [16]; Intralogistik-Versuch [25]	Rückbau ID.3-Linie in Dresden, Plan [6]	Montagelinie für Roboter

Quellen: [6, 11, 12, 16, 18, 25, 26, 32] Die Tabelle trifft kein Eignungsurteil. Sie zeigt, in welchem Feld Absichten und Bestand sachlich zusammenpassen. Das ist nach den Quellen bei der Aktorik der Fall, und auch dort liegt die Verbindung in Absichten und nicht in Verträgen.

5.8 Was sich trotzdem sagen lässt

Die Anforderungsseite ist Herstellerangabe. Humanoid, Bosch und Neura beschreiben ihre Ziele, und für keines ist eine unabhängige Messung belegt [25, 11, 32, 27]. Der Autostandort, der am nächsten an die Roboterfertigung

herankommt, ist Bühl, und er ist kein stillgelegtes Werk. Nach Bosch ist Bühl ein aktiver Standort mit Antriebsfertigung, und die Roboterfertigung ist dort als Plan für 2027 benannt, laut dpa-AFX nach Angabe eines Bosch-Sprechers in indirekter Rede [18, 12]. Gegen die Lesart, Automobilkompetenz lasse sich einfach umwidmen, spricht die Selbstbeschreibung von Bosch. Das Unternehmen positioniert sich nicht als Roboterhersteller, sondern als Partner für Komponenten und Industrialisierung [11], und Humanoid bleibt nach Presseangaben der Entwickler [12].

Die Aussage kippt, wenn eine Originalmitteilung von Bosch oder Humanoid Komponenten, Mengen und Fertigungsort benennt. Dann ließe sich die Tabelle mit belegten Anforderungen füllen. Bis dahin liefert dieses Kapitel eine Prüfliste und kein Kompetenzprofil.

6 Neue Lieferketten für Robotikproduktion: Wer liefert, wer nimmt ab, und wie verbindlich ist das

Eine Roboterfertigung braucht zwei Dinge, die ein Werk nicht aus eigener Kraft herstellt: Komponenten, vor allem Aktorik, und Abnehmer. Zu beiden gibt es für Deutschland im Herbst 2026 Meldungen, aber kaum Originaldokumente. Dieses Kapitel ordnet die Aussagen nach dem Grad ihrer Verbindlichkeit und trennt, was ein Unternehmen über sich sagt, was ein Partner über das Unternehmen sagt und was die Presse daraus macht. Zahlen aus verschiedenen Quellen werden nicht addiert, weil Partner, Horizonte und Gegenstände verschieden sind. Stand ist der 14. November 2026.

6.1 Vier Verbindlichkeitsstufen

Die Aussagen zur Bosch-Fertigung für Humanoid stammen aus verschiedenen Textsorten. Der Bericht ordnet sie in vier Stufen. Die Einteilung ist eine eigene Ordnung dieses Berichts und kein etabliertes Verfahren. Sie gilt nur für die hier ausgewerteten Texte.

Tabelle 6.1: Verbindlichkeitsstufen der Aussagen zur Bosch-Fertigung für Humanoid

Stufe	Textsorte	Urheber der Aussage	Quelle	Datum	Beispielaussage
1	Bosch-Original	Bosch Media Service	[11]	10.06.2026	Partner und Komponentenlieferant, ohne Bühl
2	Partnermitteilung	Humanoid, Neura	[25, 27]	21.05. und 10.06.2026	Fertigungsvereinbarung, Investorenliste
3	Sprecheraussage über Agentur (Bühl und 2027 in indirekter Rede, Stückzahl-Absage wörtlich)	Bosch-Sprecher via dpa-AFX	[12]	21.08.2026	Produktion startet 2027 in Bühl
4	Presse	Zeitungen, Fachmedien	[26, 13, 32]	21.05. bis 24.08.2026	Abnehmer, Stückzahl, Termine

Quellen: [11, 12, 13, 25, 26, 27, 32] Das Bosch-Original der Stufe 1 enthält die Aussage zur Rolle, nicht aber die zur Fertigung in Bühl [11]. Die Aussage zu Bühl ist nur über die Stufen 3 und 4 belegt [12, 26, 13]. Unter den ausgewerteten Quellen liegt keine Bosch-Originalmitteilung zur Fertigung in Bühl vor; eine ergänzende Websuche der Fachprüfung vom 14.11.2026 fand ebenfalls keine, der Suchraum war aber nicht auf den Bosch Media Service begrenzt, der Nullbefund ist daher kein geschlossener Befund. Presseberichte, die erkennbar auf demselben Agenturmaterial beruhen, zählen nicht als Bestätigung: produktion.de kennzeichnet den eigenen Text als „mit Material der dpa“ entstanden, und die dpa-Meldung nennt als Erstquelle die Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, deren Text der Redaktion nicht vorliegt [13, 12]. Mehrere Medien bestätigen die Sprecheraussage also nicht, sie geben sie weiter.

6.2 Was zur Aktorik behauptet wird

Zur Komponentenfrage gibt es zwei verschiedene Beziehungen, die in den Meldungen durcheinanderlaufen. Die erste ist die Prüfung, Bosch-Komponenten in künftige Humanoid-Versionen zu integrieren. Humanoid formuliert, beide Unternehmen würden die Integration von Bosch-Technologien und „advanced components“ prüfen („explore“), und die Mitteilung enthält keine Komponentenliste [25]. Ein Bosch-Sprecher nennt nach dpa-AFX Aktoren, Motoren,

Sensoren und andere Komponenten und spricht von Prüfung [12]. Die Stuttgarter Zeitung schreibt, ob Bosch auch Antriebe, Motoren und Sensoren liefere, werde derzeit geprüft [26]. produktion.de stellt fest, das Unternehmen habe keine konkreten Angaben zu den zu integrierenden Technologien gemacht [13]. Nach dem Wortlaut der Quellen ist keine Komponentenlieferung beschlossen.

Die zweite Beziehung betrifft Schaeffler. Nach Humanoid, wiedergegeben von The Robot Report am 21. Mai 2026, hat das Unternehmen mit der Schaeffler Technologies AG eine verbindliche, gestufte Vereinbarung geschlossen, um seine Roboter in laufende Fertigung zu integrieren; erste Systeme sollen noch vor Ende 2026 in Deutschland in Betrieb gehen [32]. Schaeffler solle außerdem bevorzugter Lieferant für mehr als 50 Prozent des Bedarfs an Gelenkaktuatoren bis 2031 sein, was einer siebenstelligen Zahl von Aktuatoren entspreche [32]. Der Urheber ist Humanoid und nicht Schaeffler [32]. Schaeffler äußert sich in den vorliegenden Quellen nur im Zitat seines Vorstandsvorsitzenden Klaus Rosenfeld innerhalb der Neura-Mitteilung, Schaeffler begleite Neura als Technologiepartner und Investor [27]. Dieses Zitat betrifft Neura und nicht Humanoid [27]. Eine Schaeffler-Originalmitteilung zu Humanoid liegt der Redaktion nicht vor.

Beide Beziehungen werden in diesem Bericht nicht gleichgesetzt. Aus dem Aktuatorbedarf von Humanoid folgt keine Lieferung von Bosch, und die Bosch-Prüfung der Integration sagt nichts über Schaeffler [32, 12].

6.3 Zahlen aus verschiedenen Horizonten

Die Quellen enthalten Mengen- und Zeitangaben, die sich auf verschiedene Unternehmen, Gegenstände und Jahre beziehen. Sie stehen hier nebeneinander und werden weder addiert noch ins Verhältnis gesetzt.

Tabelle 6.2: Mengenangaben im Umfeld der Robotikfertigung (keine Verrechnung)

Angabe	Urheber	Gegenstand	Horizont	Stufe	Quelle
Mehrere hundert Einheiten	FAS, wiedergegeben von der Stuttgarter Zeitung	Roboter, „zunächst“	ohne Zeitraum	4	[26]
Siebenstellige Zahl	Humanoid, wiedergegeben von The Robot Report	Gelenkaktuatoren, über 50 % des Bedarfs	bis 2031	4	[32]
Vierstellige Zahl	Humanoid-CEO Artem Sokolov	Roboter mit Rädern bei Schaeffler, weltweit	bis 2032	4	[32]
Mehrere Millionen	Neura	Roboter der Neura Group	bis 2030	2	[27]
keine Angabe	Bosch laut dpa-AFX	Stückzahlen oder Mitarbeitende	„aktuell“	3	[12, 13]

Quellen: [12, 13, 26, 27, 32] Die Spannweite von „mehreren hundert“ bis „mehreren Millionen“ ist kein Widerspruch, sondern ein Unterschied der Gegenstände. Die Zahl aus dem Bosch-Umfeld ist eine Pressezahl nach FAS ohne Zeitraum; die vierstellige Zahl ist ein Ziel von Humanoid für den Einsatz bei Schaeffler, und die Neura-Zahl ist ein Ziel eines anderen Unternehmens [26, 32, 27]. Keine dieser Zahlen ist als Jahresmenge von Bühl belegt, und die Schaeffler-Zahl darf nicht als Bühler Fertigungsmenge gelesen werden [32]. Das Staatsanzeiger-Teaserfeld spricht von einer „Serie in kleiner Stückzahl“. Der Satz steht nicht im dpa-Fließtext und passt nicht zur Bosch-Auskunft, keine Angaben zu machen [44, 12]. Bosch macht nach dpa-AFX „aktuell“ keine Angaben; das ist eine Auskunftsverweigerung und kein Nullwert [12].

Auch die Zeitangaben sind nicht deckungsgleich. Ein Bosch-Sprecher nennt laut dpa-AFX 2027 als Produktionsstart in Bühl, ohne Monat [12]. Die Stuttgarter Zeitung schreibt im Fließtext „ab Sommer 2027“ und in der Überschrift „ab August 2027“, ohne einen Urheber zu nennen [26]. Humanoid-CEO Sokolov nennt für Schaeffler Beta Ende 2026, Gamma 2027 und die Massenproduktionsversion ab 2028 [32]. Die ersten Einsätze bei Schaeffler sollen nach Humanoid von Dezember 2026 bis Juni 2027 an zwei Standorten in Deutschland laufen [32]. Damit beginnt das Schaeffler-Fenster nach der Meldung vor dem für Bühl genannten Jahr 2027, und woher die ersten Systeme stammen, nennt keine Quelle [32, 12]. „Serienfertigung in Bühl ab 2027“ und „Massenproduktion 2028“ sind zwei Aussagen mit verschiedenen Urhebern und werden nicht zu einer verschmolzen [26, 32].

6.4 Abnehmer und Kapitalverflechtung

Als erster Abnehmer der Bühler Roboter wird Schaeffler genannt, und zwar nach verschiedenen Urhebern. Laut Bericht der FAS, wiedergegeben von dpa-AFX, wird Schaeffler zu den ersten Abnehmern zählen und die Roboter in der eigenen Produktion einsetzen wollen [12]. Die Stuttgarter Zeitung führt dies auf „Angaben von Humanoid“ zurück [26]. produktion.de schreibt laut Bericht der FAS, Schaeffler solle zu den ersten Abnehmern gehören, und kennzeichnet den Text als „Mit Material der dpa“ [13]. Der Urheber der Aussage ist demnach je nach Quelle die FAS oder Humanoid; ob Schaeffler selbst sich geäußert hat, ist nicht belegt [12, 26]. Schaeffler als bestätigten oder vertraglich gebundenen Abnehmer der in Bühl gefertigten Roboter führt dieser Bericht daher nicht.

Zur Kapitalverflechtung sagen die Quellen Folgendes. dpa-AFX und die Stuttgarter Zeitung schreiben, Bosch und Schaeffler seien beide Investoren beziehungsweise beteiligt bei Humanoid [12, 26]. Die Beteiligungshöhe nennt keine der Quellen, und aus der Humanoid-Mitteilung ergibt sich keine Investorenangabe [12, 26, 25]. Davon zu trennen ist die Neura-Mitteilung: Nach Neura gehören Bosch und Schaeffler zu den Investoren der Series C, einer Runde mit einem Volumen von bis zu 1,4 Milliarden US-Dollar [27]. Beträge und Anteile der einzelnen Investoren nennt Neura nicht [27]. Bosch arbeitet laut eigener Mitteilung außerdem mit Neura an kognitiven Robotern [11]. Beteiligung an Humanoid und Beteiligung an Neura sind zwei getrennte Beziehungen, die nicht vermengt werden dürfen [27, 12].

6.5 Was die Verbindlichkeitslage für Standorte bedeutet

Einordnung der Redaktion: Die Lieferkette der Roboterproduktion, die in Deutschland neu entstehen könnte, ist öffentlich bisher nur als Beziehungsgeflecht von Absichten beschrieben. Für einen Standort ist die Frage entscheidend, welche dieser Beziehungen sich als Vertrag niederschlägt, denn von ihr hängt ab, ob an einem Standort Aktorik, Montage oder nur Auftragsfertigung stattfindet. Humanoid nennt eine Fertigungsvereinbarung mit Bosch [25] und eine „binding, phased agreement“ mit Schaeffler [32]; beides ist eine Angabe von Humanoid. Bosch bestätigt nach dpa-AFX über einen Sprecher die Produktion ab 2027 in Bühl, die Bezeichnung als Auftragsfertiger ist dort eine Einordnung der Agentur [12].

Eine Gegenposition verdient Erwähnung. Man könnte die Häufung gleichlautender Meldungen als Zeichen für gesicherte Lieferbeziehungen lesen. Die Quellenkette spricht dagegen: Die Sprecheraussage erreicht die Fachpresse über eine einzige Agenturmeldung, und die Abnehmerangabe geht je nach Bericht auf die FAS oder auf Humanoid zurück [12, 13, 26]. Die Quellen nennen leicht abweichende Komponentenbegriffe (Aktoren und Aktuatoren, Antriebe), berichten aber übereinstimmend nur eine Prüfung; Q36 nennt keine Komponenten, Q32 keine Liste [25, 12, 26, 13, 32]. Auch aus den Wortvarianten lässt sich also keine Zusage ableiten.

Belastbar lässt sich sagen, was die Quellen übereinstimmend tragen: Humanoid mit Sitz in London entwickelt die Roboter, Bosch ist als Auftragsfertiger vorgesehen, und die Integration von Bosch-Komponenten wird geprüft [25, 12, 32]. Die Aussage kippt, wenn eine Originalmitteilung von Bosch, Humanoid oder Schaeffler Vertragsgegenstand, Menge und Ort benennt. Bis dahin sind Zusagen für diesen Bericht nur so verbindlich, wie ihr Urheber es ausdrücklich sagt, und Schaeffler ist ausschließlich über sekundäre Quellen mit benanntem Urheber vertreten.

7 Arbeitskräfte, Qualifikation und Weiterbildung: Die Zahlen zur Freisetzung sind belegt, die zum Bedarf fehlen

Die Frage, ob aus Autowerken Robotikstandorte werden können, ist auch eine Personalfrage: Wer wird frei, wer wird gebraucht, und was müssen die einen können, damit sie den anderen entsprechen? Zur ersten Hälfte liegen amtliche Zahlen vor. Zur zweiten Hälfte gibt es in den ausgewerteten Quellen keine Zahl zu Personalbedarf und Qualifikationsprofil einer Roboterfertigung in Deutschland; zwei Zahlen, die daneben liegen, sind nicht robotikspezifisch und werden in 7.5 benannt. Dieses Kapitel stellt die vorhandenen Zahlen mit ihrer jeweiligen Bezugsgröße nebeneinander und benennt, was sich über die Lücke hinaus sagen lässt. Stand ist der 14. November 2026.

7.1 Was die amtliche Statistik zur Automobilindustrie zählt

Das Statistische Bundesamt (Destatis) meldete am 14. August 2026, in der Automobilindustrie hätten Ende des ersten Halbjahres 2026 691.500 Menschen gearbeitet, so wenige wie seit 2005 nicht mehr [10]. Das waren 42.300

Beschäftigte oder 5,8 Prozent weniger als ein Jahr zuvor, ein stärkerer Rückgang als in jeder anderen großen Industriebranche mit mehr als 200.000 Beschäftigten [10]. Einordnung der Redaktion: Gemeint ist die Veränderung des Bestands und keine Zahl von Kündigungen oder gestrichenen Stellen, auch wenn die Mitteilung „Stellenabbau“ im Titel führt [10]. Die Daten stammen aus einer Konjunkturerhebung, deren Berichtskreis Betriebe mit 50 und mehr Beschäftigten umfasst [10]. Einordnung der Redaktion: Sie sind damit keine Vollerhebung.

Innerhalb der Branche entwickeln sich die Teile gegenläufig. In der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren waren es 429.200 Beschäftigte und damit 6,1 Prozent weniger [10]. Im Zulieferbereich Teile und Zubehör sank die Zahl um 7,6 Prozent auf 219.500 [10]. In der kleineren Branche Karosserien, Aufbauten und Anhänger stieg sie um 10,0 Prozent auf 42.800 [10]. Berechnung der Redaktion: 429.200 + 219.500 + 42.800 = 691.500; die drei Teilbranchen decken sich mit dem Gesamtwert, es handelt sich um Zahlen derselben Bezugsgröße [10]. Destatis weist darauf hin, dass Zuwächse oder Rückgänge einzelner Branchen auch entstehen können, wenn Betriebe ihren Tätigkeitsschwerpunkt verlagern und neu zugeordnet werden [10]. Der Zuwachs bei Karosserien ist deshalb kein Robotik- oder Neuansiedlungseffekt, den die Quelle belegen würde [10].

Zum Vergleichsrahmen: Im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt arbeiteten 5,29 Millionen Menschen, 144.100 oder 2,7 Prozent weniger als im Vorjahr [10]. Die Automobilindustrie ist nach der Beschäftigtenzahl die zweitgrößte Industriebranche nach dem Maschinenbau [10]. Die Mitteilung enthält keine Aussage darüber, ob Maschinenbau oder eine andere Branche Beschäftigte aus der Automobilindustrie aufnimmt [10]. Beschäftigte in der Robotik weist sie nicht aus, die Auswertung gilt nur ausgewählten Wirtschaftszweigen [10].

7.2 Ein zweiter Zahlenbestand mit anderem Bezug

Die Bundesagentur für Arbeit (BA) zählt anders. Auf ihrer Branchenseite zur Kfz-Herstellung erreichte die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung ihren Höchstwert von 957.000 Ende 2019, zuletzt lag sie mit 857.000 etwa auf dem Niveau von 2014 [33]. Die BA selbst vermerkt seither „deutliche Beschäftigungseinbußen“ und sieht die Spuren der konjunkturellen Schwäche am Arbeitsmarkt „deutlich sichtbar“ [33]. Die Seite ist undatiert, und der Stichtag der zweiten Zahl ist nicht benannt; eine Grafik der Seite spricht zudem von Absolutwerten „jeweils Juni“, der Text von „Ende 2019“ [33]. Beide BA-Zahlen dürfen deshalb weder mit den 691.500 von Destatis verrechnet noch als Stand Mitte 2026 gelesen werden, denn Berichtskreis (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gegenüber Beschäftigten in Betrieben ab 50) und Stichtag unterscheiden sich [33, 10].

Die BA-Seite macht weitere Angaben zur Struktur, ebenfalls ohne Datum. Rund acht von zehn sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Kfz-Herstellung arbeiteten in Betrieben mit 500 und mehr Beschäftigten [33]. Die Beschäftigten seien überdurchschnittlich oft als Spezialisten oder Experten tätig, und sowohl das Risiko, aus einer Tätigkeit in der Kfz-Herstellung arbeitslos zu werden, als auch die Arbeitslosenquote in den typischen Kfz-Berufen lägen auf sehr niedrigem Niveau [33]. Der in den Medien oft aufgegriffene Stellenabbau zeige sich in den Statistiken der BA „nicht sprunghaft“, die Veränderungen erfolgten schleichend [33]. Das ist eine Einordnung der BA mit offenem Datenstand und kein Gegenbeweis zur Destatis-Zahl; als Entwarnung für 2026 darf sie nicht gelesen werden [33, 10].

7.3 Die Sicht der Gewerkschaft

Die IG Metall meldete am 21. September 2026, rund 175.000 Beschäftigte hätten bei rund 280 Aktionen im Bundesgebiet unter dem Motto „Zukunft statt Kahlschlag“ für ihre Arbeitsplätze in der Automobilindustrie demonstriert [42]. Die Teilnehmerzahl ist eine Verbandsangabe und keine amtlich geprüfte Zahl [42]. Die Gewerkschaft beschreibt die Lage als Stellenabbau im großen Stil, Werksschließungen und Verlagerungen ins Ausland, nennt dafür aber weder Zahlen noch Standorte [42]. Sie fordert eine aktive Industriepolitik mit gezielter Förderung, wirksamem Handelsschutz und klaren Local-Content-Vorgaben [42]. Zu Robotik, Fachkräften, Qualifikation oder zur Nachnutzung von Werken enthält die Mitteilung nichts [42].

Die BA nennt die Veränderungen „schleichend“, vermerkt aber selbst deutliche Einbußen; die Gewerkschaft beschreibt einen Stellenabbau „im großen Stil“. Der Unterschied liegt daher vor allem in der Wortwahl und in der Reichweite der Aussagen [33, 42]. Einordnung der Redaktion: Die amtliche Destatis-Zahl mit einem Rückgang von 5,8 Prozent binnen eines Jahres spricht eher für eine spürbare Bewegung, ist aber mit den BA-Reihen nicht

vergleichbar [10, 33]. Welche Darstellung für einen bestimmten Standort zutrifft, ergibt sich aus keiner dieser nationalen Quellen.

7.4 Standortzahlen: Bühl und Dresden

Für einzelne Standorte liegen Unternehmensangaben vor, mit je eigenem Stichtag. Für Bühl/Bühlertal nennt Bosch auf der Standortseite mehr als 3.000 Beschäftigte, die elektrische Antriebe und Systemlösungen entwickeln; die Seite ist undatiert [18]. In einer Mitteilung vom 25. September 2025 gibt Bosch an, für diesen Standort rechne das Unternehmen mit einem Abbau von rund 1.550 Stellen bis Ende 2030 [34]. Das Update von Eurofound, einer EU-Agentur, vom 3. Februar 2026 berichtet für denselben Vorgang nach Verhandlungen geringere Zahlen: Nach der Arbeitgeberseite würden 1.100 Vollzeitstellen abgebaut, etwa 400 weniger als ursprünglich geplant, die IG Metall nennt 1.200 Stellen [35]. Die Zahlen haben verschiedene Urheber, Stichtage und Zähleinheiten (Stellen, Vollzeitstellen, Beschäftigte), und sie werden nicht verschmolzen oder verrechnet [18, 34, 35].

Zur geplanten Humanoid-Fertigung nennt Bosch keine Beschäftigtenzahl. Laut dpa-AFX vom 21. August 2026 macht das Unternehmen „aktuell“ keine Angaben zu Stückzahlen oder Mitarbeitenden, und produktion.de hält fest, es mache auch zum Personalbedarf bislang keine Angaben [12, 13]. Einen Zusammenhang zwischen dem Stellenabbau in Bühl und der Humanoid-Fertigung stellt keine der Quellen her [34, 12]. Die Stuttgarter Zeitung führt Boschs Schwenk zu KI und Robotik als Deutung auf das schwächelnde Kerngeschäft als Automobilzulieferer zurück; Bosch nennt diesen Grund in den vorliegenden Texten nicht [26, 11, 12].

Für Dresden nennt Volkswagen am 4. Dezember 2025, zu Beginn des Folgejahres hätten vorerst alle dann noch 230 Beschäftigten der Gläsernen Manufaktur ihren Arbeitsplatz in Dresden [6]. Das Programm „Zukunft Volkswagen“ sieht nach Volkswagen vor, bis 2030 an den deutschen Standorten sozialverträglich 35.000 Arbeitsplätze abzubauen und bis 2028 die Kapazität um mehr als 730.000 Fahrzeuge pro Jahr zu verringern [6]. Die 35.000 sind keine Zahl für Dresden und kein vollzogener Abbau [6]. Die 230 Beschäftigten sind keine Beschäftigten eines späteren Robotik- oder Campusbetriebs [6].

7.5 Zu Personalbedarf und Qualifikation einer Roboterfertigung liegt keine Zahl vor

Keine der Quellen enthält eine Zahl zum Personalbedarf oder Qualifikationsprofil einer Roboterfertigung in Deutschland. Zwei Zahlen aus den Quellen liegen daneben und sind nicht robotikspezifisch: Humanoid beschreibt, es vereine über 200 Ingenieure, Forscher und Innovatoren, ohne Angabe zu einer Fertigung oder zu Qualifikationen [25]; und Bosch nennt für Bühl mehr als 140 Auszubildende und kooperativ Studierende, jährlich rund 40 neue, in Berufen wie Industriemechaniker/in, Elektroniker/in für Automatisierungstechnik oder Mechatroniker/in [18]. Destatis weist keine Robotikbeschäftigten aus [10]. Die BA macht nur die qualitative Aussage über Spezialisten und Experten in der Kfz-Branche, und diese gilt für die Kfz-Branche, nicht für Robotik [33]. Die IG Metall äußert sich dazu nicht [42]. Zu Programmen der Weiterbildung oder Umschulung für Robotikberufe enthalten die ausgewerteten Quellen keine Angabe. Die nächstliegende belegte Bildungsmaßnahme ist die Absicht in Dresden, mit der TU Dresden vier neue Stiftungsprofessuren einzurichten; sie betrifft Forschung und Lehre und keine Weiterqualifizierung von Werksbeschäftigten [6].

Es gibt eine einzelne Aussage eines Ansiedlers. Der Unternehmer Udo J. Vetter sagt laut ZDFheute, ob ein Roboter bei ihm eine Schachtel baue oder eine ganze Karosserie, der Roboter bleibe der Roboter, und die Menschen, die solche Dinge bedienen und installieren können, gebe es im Saarland [9]. Das ist das Urteil eines Pharmadienstleisters über seinen Bedarf. Es belegt weder die Zahl noch das Profil verfügbarer Fachkräfte und gilt für kein anderes Bundesland [9]. Die Übertragbarkeit der Qualifikation aus der Kfz-Herstellung auf Robotik lässt sich mit den vorliegenden Zahlen nicht belegen [9, 33].

7.6 Größenordnungen ohne Verrechnung

Was sich ohne Quote sagen lässt, ist ein Nebeneinander verschiedener Größen. Die Veränderung des Branchenbestands liegt in Zehntausenden [10], die angekündigten Abbauzahlen einzelner Standorte in Tausenden [34, 35], die geplanten Arbeitsplätze der belegten Ansiedlung in Saarlouis in Hunderten bis wenigen Tausend, und sie betreffen die Pharmaproduktion [8].

Tabelle 7.1: Beschäftigungszahlen mit Bezugsgröße (nicht vergleichbar, keine Quote)

Angabe	Zahl	Bezugsgröße	Art	Quelle
Veränderung Automobilindustrie	−42.300 (−5,8 %)	Beschäftigte, Betriebe ab 50, Ende 1. Halbjahr 2026 gegen Vorjahr	amtlich, Bestand	[10]
Beschäftigte Kfz-Herstellung	857.000	sozialversicherungspflichtig, Stichtag offen	amtlich, undatiert	[33]
Abbau Bühl, Bosch	rund 1.550	Stellen bis Ende 2030, Stand 25.09.2025	Unternehmensangabe	[34]
Abbau Bühl, Eurofound	1.100 / 1.200	Vollzeitstellen laut Arbeitgeberseite / laut IG Metall, Stand 03.02.2026	Berichtswiedergabe	[35]
Neue Stellen Vetter, Saarlouis	400 bis 500, bis 1.500, bis 2.000	Plan, verschiedene Ausbaustufen	Unternehmensplan, Pharma	[8]
Robotikfertigung Bühl	keine Angabe	Mitarbeitende	Auskunftsverweigerung	[12, 13]

Quellen: [8, 10, 12, 13, 33, 34, 35] Die Tabelle zeigt, warum sich aus den Quellen keine Aussage der Art „x Prozent der Freigesetzten finden Arbeit in der Robotik“ ableiten lässt. Die eine Seite ist ein amtlicher Bestand, die andere ein Unternehmensplan in einer anderen Branche, und für die Robotikfertigung selbst fehlt die Zahl [10, 8, 12]. Die Hochrechnung des Wirtschaftswissenschaftlers Markus Thomas Münter von der HTW Saar, man bräuchte „wahrscheinlich ein paar Dutzend Vetter-Ansiedlungen jedes Jahr“, um die Lücke zu schließen, die Automobilindustrie und Zulieferer reißen, ist eine grobe Einschätzung im ZDF-Bericht und keine berechnete Zahl; sie bezieht sich auf das Saarland [9]. Auch die Vetter-Zahlen unterscheiden sich je Quelle: ZDFheute bindet rund 500 Arbeitsplätze an das Jahr 2031, die Stadtmeldung nennt 400 bis 500 „zunächst“ und 2031 als geplante Inbetriebnahme [9, 8].

7.7 Was sich trotzdem sagen lässt

Zwei Aussagen tragen. Die Beschäftigung in der Automobilindustrie ist in einem Jahr um 5,8 Prozent gesunken, im Zulieferbereich mit 7,6 Prozent stärker als bei den Herstellern mit 6,1 Prozent, und das nach amtlicher Zählung in Betrieben ab 50 Beschäftigten [10]. Die Beschäftigten der Kfz-Herstellung sind nach Angabe der BA überdurchschnittlich oft Spezialisten oder Experten, und rund acht Zehntel arbeiten in Betrieben ab 500 Beschäftigten [33]. Einordnung der Redaktion: Aus dieser Betriebsgrößenstruktur folgt, dass Veränderungen an einzelnen Großstandorten viele Menschen zugleich betreffen können; die Quelle sagt das nicht ausdrücklich.

Für Bühl, unter den hier untersuchten Fällen den einzigen mit angekündigter Robotikfertigung an einem aktiven Zuliefererstandort, liegen Abbauankündigungen mit Stichtagen vor, aber keine Beschäftigtenzahl der Roboterfertigung [34, 35, 12]. Einordnung der Redaktion: Die Schlussfolgerung, vorhandene Beschäftigte ließen sich in neue Robotikarbeitsplätze überführen, ist durch diese Quellen weder belegt noch widerlegt. Sie hängt an Größen, die keine Quelle nennt: der Zahl neuer Stellen, ihrem Anforderungsprofil und der Zeit, die eine Umqualifizierung benötigt.

Die Aussage kippt, wenn eine Mitteilung des Unternehmens oder eines Landes Personalbedarf und Anforderungsprofil einer Roboterfertigung beziffert oder wenn eine amtliche Statistik Beschäftigte in der Robotik ausweist. Dann ließen sich Freisetzung und Bedarf mit gleicher Bezugsgröße nebeneinanderstellen. Vorher verbietet die unterschiedliche Bezugsgröße jede Verrechnung.

8 Investitionsbedarf und Wirtschaftlichkeit: Eine Szenariorechnung für Roboter, aber keine für Werke

Wie viel kostet es, aus einem Automobilstandort einen Robotikstandort zu machen, und wann rechnet sich das? Für diese Frage liegt in den ausgewerteten Quellen keine Rechnung vor. Es gibt eine Szenariorechnung für den Einsatz humanoider Roboter in einem Betrieb, es gibt Investitionsankündigungen für Standorte, und es gibt eine Einschätzung eines Beratungshauses zur Nachnutzung von Industrieflächen. Alle drei beantworten andere Fragen als die nach der Wirtschaftlichkeit eines umgenutzten Werks. Dieses Kapitel gibt wieder, was gerechnet wurde, unter welchen Annahmen, und benennt, wann die Rechnung kippt. Stand ist der 14. November 2026.

8.1 Was der Leitfaden des Fraunhofer IPA rechnet

Das Fraunhofer IPA hat einen „Leitfaden Wirtschaftlichkeit humanoider Roboter“ vorgelegt. Er trägt auf der Titelfolie das Datum 30. April 2026, einzelne Folien tragen den 12. Mai 2026 und den 28. Oktober 2025 [16]. Er bezieht sich ausdrücklich auf humanoide Roboter und nicht auf Industrieroboter, Cobots oder Robotik insgesamt [16]. Die Autoren schreiben, humanoide Roboter hätten zum aktuellen Zeitpunkt begrenzte Fähigkeiten, und die Anwendungsszenarien seien an Praxisbeispiele angelehnt [16]. Die Methode ist die Amortisationsrechnung, also die Rückflussdauer einer Investition; Rentabilität, Rendite oder Kapitalwert berechnet der Leitfaden nicht [16].

Betrachtet werden drei Szenarien: Materialtransport, Kommissionieren und Montage [16]. Beim Materialtransport bringt ein Roboter vom Typ Unitree G1 Kleinladungsträger aus einem Kanban-Regal an Produktionslinien; Eckdaten sind 14 Linien, eine durchschnittliche Wegstrecke von 35 Metern und eine neue Anforderung nach jeweils zwei Stunden [16]. Das Montageszenario gilt der Montage eines einstufigen Getriebes an einem Demonstrator des IPA [16]. Der Leitfaden stellt damit Intralogistik und Getriebemontage dar und kein Automobilwerk; seine Zahlen dürfen nicht auf Fahrzeug- oder Zulieferwerke übertragen werden [16].

Tabelle 8.1: Annahmen des IPA je Investitionsjahr und Szenario (Euro: Hardware inklusive Inbetriebnahme + Engineeringaufwand)

Investitionsjahr	Materialtransport	Kommissionieren	Montage
2028	160.000 + 30.400	150.000 + 45.500	180.000 + 110.000
2031	100.000 + 15.200	100.000 + 27.000	120.000 + 91.000
2036	25.000 + 2.000	40.000 + 4.500	40.000 + 8.000

Quelle: Q46. Es sind Annahmen des IPA je Investitionsjahr und keine Marktpreise oder gemessenen Kosten.

Die Annahmen sinken stark mit dem Investitionsjahr. Hinzu kommen Betriebsannahmen je Roboter: Energiekosten von 5 Euro je Schicht, Wartungskosten von 2.000 Euro je Jahr und ein Abschreibungszeitraum von fünf Jahren [16]. Als Vergleich setzt der Leitfaden Mitarbeiterkosten an, inklusive Nebenkosten im ersten Jahr 33 Euro je Stunde für Materialtransport und Kommissionieren und 40 Euro je Stunde für die Montage, jeweils plus 1 Euro je Stunde und Jahr, dazu 10.000 Euro für Einstellung und Einlernen [16]. Diese Lohnwerte sind Annahmen des Leitfadens und keine Tarif- oder Durchschnittslöhne der Automobilindustrie [16].

Berechnung der Redaktion: Die Summen aus Hardware und Engineering stimmen in den meisten Fällen mit den Werten auf der Prognoseseite des Leitfadens überein, etwa 160.000 + 30.400 = 190.400 Euro und 100.000 + 15.200 = 115.200 Euro [16]. Eine Abweichung fällt auf: Für 2036 im Szenario Kommissionieren ergibt 40.000 + 4.500 Euro 44.500 Euro, die Prognoseseite nennt aber 45.500 Euro [16]. Ob es sich um einen Tippfehler oder eine nicht dokumentierte Annahme handelt, geht aus der Quelle nicht hervor, und der Bericht verwendet diese Summe nicht.

8.2 Die Ergebnisse und die Bedingungen, an denen sie hängen

Tabelle 8.2: Amortisationszeit nach IPA-Simulation je Investitionsjahr (Szenario, nicht Praxismessung)

Szenario	Investition 2028	Investition 2031	Investition 2036
Materialtransport	keine in 5 Jahren	4,7 Jahre	0,8 Jahre
Kommissionieren	keine in 5 Jahren	keine in 5 Jahren	2,0 Jahre
Montage (Getriebe)	3,9 Jahre	2,8 Jahre	2,0 Jahre

Quelle: Q46. Die Montagewerte gelten nur, sofern der erforderliche technische Reifegrad besteht [16].

Die Rechnung hängt an Annahmen, die der Leitfaden selbst nennt. Der Roboter ist im Materialtransport nur zur Hälfte ausgelastet, und eine weitere zeitunkritische Tätigkeit kann die Amortisationszeit verkürzen, sofern deren Engineeringaufwand nicht zu hoch ist und der Erfüllungsort in der Nähe liegt [16]. Der Einsatz im Szenario Kommissionieren sei wegen der geringen Lohnkosten in der Logistik und des Engineeringaufwands zum aktuellen Zeitpunkt wirtschaftlich nicht darstellbar [16]. Im Montageszenario sei das betrachtete Robotermodell zu klein für

den Arbeitsplatz, und der Roboter müsse nachts arbeiten, um die Produktmenge auszugleichen; je Getriebe braucht er 135 Sekunden gegenüber 50 Sekunden beim Menschen, als Simulationswert [16]. Die Zusammenfassung des Leitfadens hält fest, dass die Produktivität gegenüber einer durchschnittlichen Arbeitskraft je nach Prozess aktuell zwischen 10 und 50 Prozent anzunehmen sei und dass Anschaffungs- und Engineeringkosten aktuell zwischen 20.000 und 300.000 Euro liegen, stark abhängig von Modell und Hersteller [16]. Für Integration und Training gebe es noch keine vergleichbaren Standardlösungen, der Aufwand lasse sich deshalb nur grob dimensionieren [16].

Die Stundensätze je Roboter, die der Leitfaden ausweist, setzen eine Produktivität von 50 Prozent einer Arbeitskraft, vollautonomen Betrieb ohne Betreuung und fünf Jahre Abschreibung voraus [16]. Unter diesen Annahmen nennt er für 2028 je nach Szenario 21,84, 21,76 und 32,23 Euro je Stunde, für 2031 13,96, 19,27 und 23,87 Euro und für 2036 4,40, 5,78 und 6,62 Euro [16]. Bei gleicher Produktivität wie eine Vollzeitkraft verdoppelt sich der Stundensatz auf 43,68, 43,52 und 64,46 Euro für 2028 [16]. Der Leitfaden selbst hält auf der Prognoseseite fest, humanoide Roboter hätten „das Potenzial, Lohnkosten deutlich zu unterbieten“ [16]. Einordnung der Redaktion: Die Stundensätze je Roboter und die Mitarbeiterkosten der Annahmenfolie haben verschiedene Bezugsgrößen (Produktivitäts- und Abschreibungsannahmen gegenüber Nebenkosten und jährlicher Steigerung), und der Bericht stellt sie deshalb nicht gegenüber. Eine Auffälligkeit der Quelle: Für 2031 nennt der Leitfaden bei gleicher Produktivität im dritten Szenario 65,74 Euro, das Doppelte von 23,87 Euro wäre 47,74 Euro; die Quelle erklärt die Abweichung nicht, und der Bericht verwendet den Wert nicht [16].

8.3 Wann die Rechnung kippt

Einordnung der Redaktion: Aus Tabelle 8.2 ergeben sich vier Hebel, die zu Umschlagpunkten führen, weil der Leitfaden sie benennt. Der erste ist das Investitionsjahr. Dieselbe Aufgabe amortisiert sich bei einer Investition 2028 nicht, 2031 nach 4,7 Jahren und 2036 nach 0,8 Jahren [16]. Wer den Zeitpunkt als Annahme der Studie liest und nicht als Prognose, sieht, dass die Antwort an der Annahme sinkender Kosten hängt. Der zweite Hebel ist die Auslastung: Der Leitfaden nennt sie einen kritischen Faktor, und im Materialtransport ist der Roboter nur zur Hälfte ausgelastet [16]. Davon zu trennen ist der Abstand zur Grenze: Bei 4,7 Jahren liegt das Ergebnis des Materialtransports nur 0,3 Jahre unter der Abschreibungsgrenze von fünf Jahren (Berechnung der Redaktion). Einordnung der Redaktion: Schon eine geringfügig höhere Annahme, etwa zum Engineeringaufwand, könnte die Aussage ändern; der Leitfaden rechnet diese Sensitivität nicht. Der dritte Hebel sind die Lohnkosten; sie entscheiden nach dem Leitfaden über das Kommissionieren [16]. Der vierte ist der technische Reifegrad, den die Montagewerte voraussetzen [16].

Zwei weitere Annahmen sind stärker, als sie auf den ersten Blick wirken: der vollautonome Betrieb ohne Betreuung, den die Stundensatzrechnung unterstellt, und das Fehlen von Standardlösungen für Integration und Training, das die Engineeringkosten nur grob dimensionieren lässt [16]. Der Leitfaden empfiehlt zudem, Lösungsalternativen mit bestehenden Erfahrungswerten, etwa fahrerlose Transportsysteme mit Manipulator, im Vergleich zu humanoiden Robotern zu betrachten [16]. Er stellt humanoide Roboter damit nicht als wirtschaftlichste Option dar [16]. Was dem Leitfaden fehlt, ist die Werksebene: Er nennt Ladeinfrastruktur als Systemkomponente, aber keine Anschlussleistung, keine Netzanschlussleistung und keine Gebäude- oder Netzparameter eines Werks [16].

8.4 Investitionsangaben aus den Standortfällen

Die Quellen zu den Standorten enthalten Investitionsangaben, die sich auf verschiedene Gegenstände beziehen. Sie sind nicht vergleichbar, nicht addierbar und nicht als Umbaukosten zu lesen.

Tabelle 8.3: Investitionsangaben in den Standortquellen (verschiedene Gegenstände, keine Addition)

Standort oder Unternehmen	Betrag	Gegenstand	Art und Stand	Quelle
Bochum, Land NRW	32,2 und 32,9 Mio. Euro	Sanierung und Aufarbeitung der Opel-Fläche	Landesmittel, 2014 und 2016	[5]
Saarlouis, Vetter	knapp eine halbe Mrd. Euro	Pharmastandort bis zur geplanten Inbetriebnahme 2031	Unternehmensplan, 13.05.2026	[8]

Standort oder Unternehmen	Betrag	Gegenstand	Art und Stand	Quelle
Dresden, VW und TU	mehr als 50 Mio. Euro über sieben Jahre	Forschung, Technologieentwicklung, vier Stiftungsprofessuren	Absichtserklärung, 04.12.2025	[6]
Dummerstorf, Schwarz Gruppe	bis zu beziehungsweise ungefähr 5,6 Mrd. Euro	Rechenzentrum bis 2033	Ankündigung, 27.08.2026	[2]
Neura Robotics	bis zu 1,4 Mrd. US-Dollar	Series-C-Finanzierungsrunde	Herstellerangabe, 10.06.2026	[27]

Quellen: [2, 5, 6, 8, 27] Für Bochum nannte der Wirtschaftsminister 2016 insgesamt 65,1 Millionen Euro Landesförderung; das entspricht der Summe der beiden Beträge (Berechnung der Redaktion: 32,2 + 32,9 = 65,1), und beide Zahlen sind Sanierungs- und Aufbereitungsförderung und keine Investition in Robotik [5]. Die 50 Millionen Euro für Dresden beziehen sich auf Forschung und Professuren, nicht auf Hallen oder Anlagen [6]. Die Humanoid-Mitteilung vom 21. Mai 2026 nennt weder Investitionssumme noch Stückzahl noch Beschäftigtenzahl für die Fertigung bei Bosch; das gilt für diesen einen Text [25].

Für Dummerstorf ist ein Rechenzentrum geplant; die Meldung nennt weder eine Vornutzung als Autowerk noch Robotik, und der Bericht führt den Fall nur als Abgrenzung [2]. Die Schwarz Gruppe kündigt an, vorbehaltlich der üblichen Genehmigungen bis 2033 eine Kapazität von 240 Megawatt zu erreichen und die Kapazität perspektivisch bis 2045 auf eine Anschlussleistung von 1 Gigawatt auszubauen [2]. Die Quelle nennt das Investitionsvolumen einmal als „bis zu 5,6 Milliarden Euro“ und einmal als „ungefähr 5,6 Milliarden Euro“; die Summe darf weder als gesichert noch als Obergrenze gelesen werden [2]. Das Projekt befinde sich in einem frühen Stadium, die technischen Spezifikationen seien nicht finalisiert [2]. Die Ankündigung ist damit eine Absicht mit Vorbehalt. Für die Frage dieses Berichts zeigt sie vor allem, wie weit eine Ankündigung von einer belastbaren Wirtschaftlichkeitsrechnung entfernt sein kann.

8.5 Die Nachnutzungsthese eines Beratungshauses

PwC Deutschland beschreibt in einem Blog vom 12. Mai 2026 für Rechenzentren, dass die Umnutzung ehemaliger Industrieflächen mit vorhandener Strominfrastruktur einen Lösungsweg für Projektverzögerungen durch Netzanschlussengpässe bieten könne [23]. Ehemalige Industrieflächen verfügten häufig bereits über Nutzungswidmungen und Umweltverträglichkeitsprüfungen, sodass zeitaufwendige Prozesse umgangen werden könnten, und unter Umständen lasse sich die Zeit vom Baubeginn bis zur Strominbetriebnahme deutlich verkürzen [23]. Der Blog nennt dafür keine Zahl [23]. Er schränkt selbst ein: Netzanschlüsse seien oft vorhanden, aber bereits an andere Nutzer vergeben oder nur eingeschränkt nutzbar, es könnten umfangreiche Umbaumaßnahmen nötig sein, weil nicht alle Gebäude für die Anforderungen moderner Rechenzentren geeignet seien, und auch Energiespeicher und andere Produktionsbetriebe konkurrierten um ehemalige Industrieflächen [23].

Der Gegenstand sind Rechenzentren und, bei den genannten Flächen, ehemalige Kraftwerks- und Gewerbeflächen; Automobilwerke und konkrete Standorte wie Bochum, Saarlouis oder Dresden nennt der Absatz nicht [23]. Die Aussage ist eine Einschätzung eines Beratungshauses und keine Statistik, und sie lässt sich nicht auf Robotikansiedlungen verallgemeinern [23]. Eine Vergleichsgrafik des Blogs zwischen Neubau und Bestandsflächen liegt der Redaktion nicht vor, und Zahlen daraus werden nicht zitiert [23].

8.6 Gegenargumente und was sich trotzdem sagen lässt

Gegen die vorsichtige Lesart dieses Kapitels lassen sich drei Argumente anführen. Das erste stammt von Bosch: Hartung sagt, das Engagement solle auch den Technologiestandort Europa stärken; im anschließenden Text der Mitteilung, ohne Zitatzeichen, schreibt Bosch, durch den gezielten Einsatz von Automatisierung steige die Wettbewerbsfähigkeit hiesiger Werke im globalen Vergleich, und dies wirke dem sich zuspitzenden Fachkräftemangel entgegen [11]. Das ist ein Motiv und keine Rechnung, und es ist weder eine Standortzusage für Bühl noch eine Beschäftigungszusage [11]. Das zweite ist die Kostenentwicklung im Leitfaden: Mit 0,8 Jahren für den Materialtransport bei Investition 2036 zeigt die Simulation, dass sich die Rechnung bei sinkenden Preisen deutlich verbessern kann [16]. Sie unterstellt aber ausdrücklich die sinkenden Hardware- und Engineeringkosten, die erst zu belegen wären [16]. Das dritte ist die Förderung: Die 65,1 Millionen Euro Landesmittel in Bochum zeigen, dass die

öffentliche Hand einen Teil der Standortaufbereitung getragen hat [5]. Einordnung der Redaktion: Ob das für künftige Fälle gilt und in welcher Höhe, lässt sich daraus nicht ableiten.

Belegt ist damit dreierlei. Erstens gibt es eine nachvollziehbare Szenariorechnung für den Einsatz humanoider Roboter, die den Zeitpunkt, die Auslastung, die Lohnkosten und den technischen Reifegrad als Bedingungen benennt [16]. Zweitens liegen Investitionsangaben vor, die zu Sanierung, Pharmaproduktion, Forschung, Rechenzentrum und Unternehmensfinanzierung gehören und nicht zu einer Robotikfertigung in einem Autowerk [5, 8, 6, 2, 27]. Drittens fehlen Umrüstkosten, Auslastung und Finanzierung eines Werks für Robotikfertigung, und für Bühl nennt die Humanoid-Mitteilung keine Investitionssumme [25].

Die Aussage, ein Autowerk lasse sich wirtschaftlich zum Robotikwerk umbauen, kippt in beide Richtungen mit Daten, die heute fehlen: mit einer belegten Kostenangabe für Umbau und Anlagen an einem benannten Standort, mit einer Aussage zur Auslastung durch Aufträge und mit einer Angabe zum Netzanschluss, die der Leitfaden ausdrücklich nicht liefert [16]. Bis dahin bleibt als belastbare Aussage die Liste der Bedingungen aus diesem Kapitel.

9 Standort- und Genehmigungsfragen

Wer ein ehemaliges Automobilwerk für Robotikfertigung nutzen will, steht vor zwei Fragenketten, die in Standortmitteilungen gern zusammengezogen werden: Darf an dieser Stelle so gebaut und produziert werden, und kommt der Strom in der benötigten Leistung an? Die erste Frage gehört dem Planungs- und Immissionsschutzrecht, die zweite dem Netzanschluss. Dieses Kapitel gibt den archivierten Wortlaut von § 30 des Baugesetzbuchs (BauGB) und § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) wieder, benennt die Grenzen dessen, was er trägt, und beschreibt die Stelle, an der beide Ketten sich berühren. Stand ist der 14. November 2026. Hinweis: Das Kapitel ist eine redaktionelle Einordnung und keine Rechtsberatung; es beurteilt keinen Einzelfall.

9.1 § 30 BauGB: Die Zulässigkeit hängt am Bebauungsplan

Im Geltungsbereich eines Bebauungsplans, der allein oder gemeinsam mit sonstigen baurechtlichen Vorschriften mindestens Festsetzungen über Art und Maß der baulichen Nutzung, die überbaubaren Grundstücksflächen und die örtlichen Verkehrsflächen enthält, ist ein Vorhaben nach § 30 Absatz 1 BauGB zulässig, wenn es diesen Festsetzungen nicht widerspricht und die Erschließung gesichert ist [17]. Für einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan nach § 12 sagt Absatz 2 dasselbe in kürzerer Form: zulässig, wenn das Vorhaben dem Plan nicht widerspricht und die Erschließung gesichert ist [17]. Erfüllt ein Plan die Mindestfestsetzungen nicht („einfacher Bebauungsplan“), richtet sich die Zulässigkeit im Übrigen nach § 34 oder § 35 [17]. Der Wortlaut dieser beiden Paragrafen liegt nicht vor, deshalb bleibt offen, was für einfache Pläne im Einzelnen gilt.

Einordnung der Redaktion: Für eine Nachnutzung ergibt sich daraus eine Reihenfolge der Fragen. Zuerst ist zu klären, welcher Plan gilt und welche Art der Nutzung er festsetzt; erst dann lässt sich sagen, ob eine Robotikfertigung seinen Festsetzungen „nicht widerspricht“ [17]. Einen Plan, der Robotikfertigung zulässt oder ausschließt, nennt keine der ausgewerteten Standortquellen [4, 6, 7, 8].

Zwei Grenzen des Wortlauts sind wichtig. Der Paragraf nennt die „Erschließung“, definiert sie aber nicht und erwähnt weder Strom noch Netzanschluss [17]. Aus dem Wortlaut lässt sich deshalb keine Anspruchsgrundlage für Netzkapazität oder einen Anschluss ableiten; ob die Stromversorgung zur „gesicherten Erschließung“ zählt, lässt sich an diesem Text nicht prüfen. Außerdem handelt es sich bei der archivierten Fassung um eine nichtamtliche Einzelnorm-Seite des Bundesjustizministeriums (gesetze-im-internet.de) ohne Fassungsdatum; Änderungshistorie und Stand zum Stichtag sind damit nicht belegt [17].

9.2 § 4 BImSchG: Die Liste steht nicht im Paragrafen

Nach § 4 Absatz 1 Satz 1 BImSchG bedürfen Errichtung und Betrieb von Anlagen, die „auf Grund ihrer Beschaffenheit oder ihres Betriebs in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen“ oder die Allgemeinheit oder Nachbarschaft zu gefährden, erheblich zu benachteiligen oder erheblich zu belästigen, einer Genehmigung; dasselbe gilt für ortsfeste Abfallentsorgungsanlagen zur Lagerung oder Behandlung von Abfällen [28]. Welche Anlagen im Einzelnen genehmigungsbedürftig sind, bestimmt die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates [28].

Die Grenze ist deutlich: Die Verordnung mit der Anlagenliste ist nicht archiviert. Ob eine Montage von Robotern, eine Batteriefertigung, eine Fahrzeugmontage oder ein Rechenzentrum genehmigungsbedürftig ist oder nicht, lässt sich aus dem Paragrafen nicht entscheiden, und dieses Kapitel trifft dazu keine Aussage [28]. Auch Nutzungsänderung, Bestandsschutz oder Nachnutzung ehemaliger Industrieflächen kommen im archivierten Text nicht vor [28]. Was bleibt, ist ein Hinweis auf die Verfahrenslogik: Nach dem Wortlaut bestimmt die Bundesregierung die genehmigungsbedürftigen Anlagen durch Rechtsverordnung [28]. Einordnung der Redaktion: Ob eine Branchenbezeichnung wie „Robotik“ oder „Automobil“ dafür maßgeblich ist, lässt sich ohne die nicht archivierte Verordnung nicht sagen.

9.3 Bochum: Bebauungspläne, soweit belegt

Für Bochum ist die Lage dichter belegt als für die anderen Fälle, aber nur auf der Ebene der Plan-Bezeichnungen. Die Stadt führt für das Areal der ehemaligen Opelwerksfläche I den Bebauungsplan Nr. 947 („Opel – Werk I“, Teil 1, Teil 1a und Teil 2) und den Bebauungsplan Nr. 940 (Alte Wittener Straße) auf und schreibt, es würden Bebauungspläne für das Areal aufgestellt [4]. Die Seite ist undatiert und gibt keinen Planinhalt wieder [4].

Nicht belegt sind deshalb die Rechtskraft der Pläne, ihre Festsetzungen zur Art der Nutzung und die Zulässigkeit eines Robotikbetriebs [4]. Aus der Nennung der Plannummern folgt allein, dass § 30 BauGB nach seinem Wortlaut nur dann einschlägig würde, wenn die genannten Pläne rechtsverbindlich sind; das belegt die Seite nicht [17, 4]. Für Saarlouis, Dresden und Bühl nennen die ausgewerteten Angaben keine Plan- oder Genehmigungsangabe; für Saarlouis meldet die Stadt den Spatenstich, ohne Plan oder Genehmigungsart zu benennen [6, 7, 8, 12]. Beim Rechenzentrumsprojekt in Dummerstorf steht der Hinweis „vorbehaltlich der üblichen Genehmigungen“; das Projekt befinde sich nach Angabe der Schwarz Gruppe in einem frühen Stadium, technische Spezifikationen seien noch nicht finalisiert [2].

9.4 Planungsrecht und Netzanschluss: zwei Verfahren, eine Berührungsstelle

Die beiden Fragenketten laufen nach den Quellen getrennt, treffen sich aber an einer Stelle. Das Planungsrecht verlangt nach seinem Wortlaut gesicherte Erschließung, nennt den Strom aber nicht [17]. Das Netzrecht fragt umgekehrt nach dem Planungsstand, ohne ihn zu ersetzen: Im Reifegradverfahren der vier Übertragungsnetzbetreiber (50Hertz, Amprion, TenneT und TransnetBW) fließt das Kriterium „Flächensicherung und Genehmigungsstand“ mit 3 Punkten und 30 Prozent Gewichtung in die Bewertung ein, nach der Verfahrensdokumentation Version 1.1 vom 27. April 2026 [21].

Tabelle 9.1: Wer fragt was, und wo sich die Ebenen berühren

Ebene	Leitfrage	Maßstab laut Quelle	Berührungspunkt
Planungsrecht	Darf das Vorhaben hier gebaut werden?	§ 30 BauGB: Festsetzungen, gesicherte Erschließung [17]	„Erschließung“, ohne Strom im Wortlaut [17]
Immissionsschutz	Braucht die Anlage eine Genehmigung?	§ 4 BImSchG, Anlagenliste in Verordnung [28]	keiner im Wortlaut [28]
Anschlusspflicht	Wird der Standort angeschlossen?	§ 17 Absatz 1 EnWG: Pflicht zum Anschluss zu angemessenen, diskriminierungsfreien Bedingungen; Absatz 2: Verweigerung nur bei nachgewiesener Unmöglichkeit oder Unzumutbarkeit, Begründung in Textform [29, 3]	kein Anspruch auf Netzausbau, nach Kanzleidarstellung grundsätzlich [1]
Vergabe knapper Anschlüsse	Wer erhält eine Reservierung im Übertragungsnetz?	Reifegradverfahren, Version 1.1 [21]	Kriterium A: Fläche und Genehmigungsstand, 30 Prozent [21]
Kosten	Was kostet der Anschluss?	Baukostenzuschuss, einmalig [24]	erneut möglich bei Leistungserhöhung [24]

Quellen: [1, 3, 17, 21, 24, 28, 29, 30, 31] Die Berührungsstelle ist konkret. Für die Flächensicherung verlangt das Verfahren zwingend einen aktuellen Grundbuchauszug und mindestens eine Vereinbarung oder Erklärung zwischen Antragsteller und Grundstückseigentümer [21]. Für den Genehmigungsstand genügt zur Zulässigkeit des Antrags eine schriftlich vorgelegte Genehmigungsstrategie [21]. Q06 beschreibt die Strategie als schriftliches Dokument, das

die erforderlichen Genehmigungen für das Projektvorhaben umfasst, ohne Bestätigung eines bisherigen Austauschs mit den genehmigungsführenden Behörden (Formular F.2); das Formular liegt nicht vor [21]. Einordnung der Redaktion: Die Strategie ist nicht mit § 30 BauGB oder § 4 BImSchG gleichzusetzen. Die Kanzlei Gleiss Lutz empfiehlt Projektentwicklern, die planungsrechtliche Zulässigkeit früh zu klären, die Genehmigungsbehörde früh einzubinden und, soweit sinnvoll, Bauvoranfragen oder Genehmigungsanträge rechtzeitig vor dem nächsten Stichtag einzureichen; sie nennt weder § 30 BauGB noch § 4 BImSchG [1]. Eine bloße Exklusivitäts- oder Absichtserklärung zur Fläche werde regelmäßig schwächer bewertet als ein abgeschlossener Pacht- oder Kaufvertrag [1].

Einordnung der Redaktion: Planungsrecht eröffnet keinen Netzanschluss, ein ungeklärter Planungsstand kann aber einen Netzanschlussantrag schwächen. Die Reihenfolge der Klärung hat damit praktische Folgen, auch wenn keine Quelle sie als Pflicht ausspricht.

Drei Geltungsgrenzen verhindern, dass diese Logik auf jeden Standort übertragen wird. Das Reifegradverfahren richtet sich an Bezugs-, Speicher- und Mischanlagen im Sinne der VDE-Anwendungsregeln 4120 und 4130, die einen Anschluss an das Übertragungsnetz beantragen [21]. Auf Verteilnetzebene laufen grundsätzlich eigene kriterienbasierte Verfahren, die sich zwischen Netzbetreibern und von Zyklus zu Zyklus unterscheiden können [1]; ausgenommen sind Ad-hoc-Bedarfe von Verteilnetzbetreibern mit lastseitigem Großprojekt ab 100 Megawatt, die eine Verstärkung des Anschlusses zum Übertragungsnetz auslösen und ebenfalls im Reifegradverfahren bearbeitet werden [21]. Und welcher Übertragungsnetzbetreiber für Bochum und Saarlouis zuständig ist, lässt sich aus den archivierten Quellen nicht ablesen; für Dresden nennt das Anfrageformular Sachsen, ohne die Zuständigkeit ausdrücklich zu erklären [22]. Ob die Standorte überhaupt im Anwendungsbereich liegen, ist damit offen.

Der Mengenrahmen zeigt, wie knapp die Ressource ist, wenn ein Standort doch im Übertragungsnetz liegt. Im ersten Zyklus gingen nach Angabe der Kanzlei Gleiss Lutz bundesweit 347 Anträge mit einer kumulierten Bezugsleistung von rund 156 Gigawatt (GW) ein; dem stehe eine begrenzte Zahl verfügbarer Netzanschlusspunkte gegenüber, die überwiegend erst ab 2029 nutzbar seien [1]. Die Übertragungsnetzbetreiber haben angekündigt, bis spätestens 30. November 2026 mitzuteilen, ob ein Reservierungsangebot unterbreitet werden kann; Ergebnisse lagen zum Stand der Quelle (4. November 2026) nicht vor [1]. Das Verfahren verlangt eine Antragspauschale von 50.000 Euro (bei Colocation-Anträgen insgesamt nur einmal) und als Sicherheitsleistung eine Realisierungskaution von 1.500 Euro je Megawatt (MW), die bei Realisierung auf den späteren Baukostenzuschuss angerechnet wird und nur verfällt, wenn das Projekt aus Gründen in der Risikosphäre des Petenten nicht umgesetzt wird [21]. Die Zahlen dieses Absatzes sind Leistungs- und Kostenangaben des Übertragungsnetzverfahrens; sie sind mit keiner Standortangabe in diesem Kapitel vergleichbar.

Bestandsanschlüsse sind kein Automatismus. Eine Anpassung bereits vertraglich vereinbarter Anschlusskapazität wird nur dann außerhalb des Verfahrens bearbeitet, wenn mehrere Voraussetzungen kumulativ erfüllt sind, darunter keine baulichen Maßnahmen beim Netzbetreiber [21]. PwC, ein Beratungshaus, schreibt zu Rechenzentren auf ehemaligen Industrieflächen, vorhandene Netzanschlüsse seien oft bereits an andere Nutzer vergeben oder nur eingeschränkt nutzbar, und 50Hertz weist darauf hin, dass Vorhaben in unmittelbarer Nähe von Umspannwerken im Einzelfall mit deren geplanten Maßnahmen kollidieren können [23, 22]. Ändert sich ein bestehender Anschluss, etwa durch Leistungserhöhung oder Wechsel der Anschlussnetzebene, kann der Baukostenzuschuss nach Angabe der Bundesnetzagentur erneut erhoben werden; die 30-Kilowatt-Grenze gilt nach dem Wortlaut der Niederspannungsanschlussverordnung für das Niederspannungsnetz [24, 30, 31]; für höhere Ebenen empfiehlt die Bundesnetzagentur ein Leistungspreismodell und nennt keine Höhe [3].

Ein Gegenargument gehört dazu. PwC hält fest, ehemalige Industrieflächen verfügten häufig bereits über Nutzungswidmungen und Umweltverträglichkeitsprüfungen, sodass zeitaufwändige Prozesse umgangen werden könnten, und die Zeit bis zur Strominbetriebnahme könne sich unter Umständen deutlich verkürzen [23]. Das ist eine Einschätzung ohne Zahl, bezogen auf Rechenzentren, und sie verweist weder auf § 30 BauGB noch auf § 4 BImSchG [23]. Daraus lässt sich nicht ableiten, dass eine Nachnutzung ohne neues Verfahren möglich wäre.

9.5 Bedingungsliste für Standortverantwortliche

Die Liste benennt Bedingungen, unter denen die Aussage „Der Standort ist nutzbar“ erst trägt. Sie ist eine Zusammenstellung der in den Quellen genannten Voraussetzungen, kein Prüfschema im Rechtssinn und keine Reihenfolge mit Gewichtung. Die letzte Spalte zeigt, was die Quellen für die fünf Fälle des Kapitels 10 dazu enthalten.

Tabelle 9.2: Bedingungen und Belegstand in den fünf Fällen

Nr.	Bedingung	Quelle der Regel	Stand in den Fällen
1	Ein Bebauungsplan ist einschlägig, sein Inhalt ist bekannt	§ 30 BauGB [17]	Bochum: Plannummern genannt, Inhalt offen [4]
2	Das Vorhaben widerspricht den Festsetzungen nicht	§ 30 BauGB [17]	in keinem Fall belegt
3	Die Erschließung ist gesichert; ihre Reichweite ist geklärt	§ 30 BauGB, Begriff nicht definiert [17]	in keinem Fall belegt
4	Die Genehmigungsbedürftigkeit nach der Anlagenliste ist geprüft	§ 4 BImSchG mit Verordnung [28]	Dummerstorf: „vorbehaltlich der üblichen Genehmigungen“ [2]
5	Netzebene und zuständiger Netzbetreiber sind bekannt	Reifegradverfahren im Übertragungsnetz, dazu Großlasten von Verteilnetzbetreibern ab 100 MW mit Verstärkung zum Übertragungsnetz [21, 22]	Bochum, Saarlouis: nicht ablesbar; Dresden: Formular nennt Sachsen, Zuständigkeit nicht erklärt [22]
6	Grundbuchauszug und Eigentümervereinbarung liegen vor	Verfahren, Kriterium A [21]	Bochum: 2022 „gesichert“, Kauf „geplant“ [14]
7	Genehmigungsstrategie liegt schriftlich vor	Verfahren, Kriterium A [21]	in keinem Fall belegt
8	Die Flächensicherung geht über eine Exklusivitätserklärung des Eigentümers hinaus	Q06 Kriterium A: Exklusivitätserklärung (A1-02) als Mindestanforderung, 1 Punkt für notariell beurkundete Reservierungsvereinbarung (A1-03), Kaufvorvertrag (A1-04) oder Optionsvertrag (A1-05), 2 Punkte für Dienstbarkeit oder Gestattungsvertrag (A1-06), Pachtvertrag (A1-07), notariellen Kaufvertrag (A1-08) oder Grundbuchauszug mit dem Petenten als Eigentümer (A1-01); Einschätzung der Kanzlei [21, 1]	Dresden: Absichtserklärung zu Campus und Flächen, ein anderes Dokument; ob eine Eigentümererklärung nach A1-02 vorliegt, ist nicht belegt [6]
9	Anschlusspunkt und Zeitpunkt der Nutzbarkeit sind geklärt	Anschlusspunkte überwiegend ab 2029 [1]	in keinem Fall belegt; Dummerstorf: 380 Kilovolt „möglich“ [2]
10	Änderung von Leistung oder Netzebene und Kostenfolge sind bewertet	Baukostenzuschuss [24]	in keinem Fall belegt

Quellen: [1, 2, 3, 4, 6, 14, 17, 21, 22, 24, 28, 30, 31] Zwei Zeilen verdienen eine Erläuterung. Bei Zeile 6 sagt die Mitteilung der RAG-Stiftung vom 2. Mai 2022, die Stiftung habe sich rund 25.500 Quadratmeter „gesichert“ und plane den Kauf einer Gesamtfläche von 45.000 Quadratmetern; „gesichert“ ist keine Angabe zu Kauf oder Eigentumsübergang [14]. Bei Zeile 8 heißt es in der Mitteilung der Stadt Dresden, die Absichtserklärung bilde die Grundlage für anstehende Vertragsverhandlungen, und einige Details würden noch ausgearbeitet [7]. Die Verfahrensdokumentation verlangt vom Eigentümer mindestens eine Exklusivitätserklärung und vergibt für stärkere Nachweise mehr Punkte [21]; die Kanzlei bewertet eine bloße Exklusivitäts- oder Absichtserklärung des Eigentümers schwächer als einen Pacht- oder Kaufvertrag [1]. Die Dresdner Absichtserklärung ist eine Erklärung von Volkswagen, Freistaat und Universität zu Campus und Flächen [6] und nicht dieselbe Art von Dokument wie die Eigentümererklärung des Verfahrens; ob für Dresden ein Antrag gestellt wurde, belegt keine Quelle [1, 7].

Einordnung der Redaktion: Die Bedingungen 1 bis 3 und 6 bis 8 sind Fragen an Planungs- und Flächenstand, die ein Standortverantwortlicher aus eigenen Unterlagen beantworten kann, auch wenn die öffentlichen Quellen es nicht tun. Die Bedingungen 5, 9 und 10 hängen am Netzbetreiber und sind aus öffentlichen Quellen nicht entscheidbar; für sie nennt die Verfahrenslogik der Quellen zumindest, wonach zu fragen ist [21, 1, 24]. Eine Aussage über die Eignung eines der fünf Standorte folgt aus der Tabelle ausdrücklich nicht.

10 Tatsächliche Transformationsprojekte: fünf dokumentierte Fälle

Aus den bisherigen Kapiteln bleibt die Frage, was an einzelnen Standorten tatsächlich geschieht und wie weit es belegt ist. Dieses Kapitel prüft fünf Fälle: das Quartier MARK 51°7 auf dem früheren Opel-Werk in Bochum, den Vetter-Neubau in Saarlouis, die Gläserne Manufaktur in Dresden, den Bosch-Standort Bühl und, als Abgrenzung, das Rechenzentrumsprojekt in Dummerstorf. Die Fälle sind keine Stichprobe, aus der sich Aussagen über andere Standorte oder über einen Anteil gelungener Umnutzungen ableiten ließen. Sie sind die Fälle, zu denen der Quellenbestand dieser Studie Dokumente enthält. Stand ist der 14. November 2026. Aussagen über Zukünftiges sind Pläne der jeweiligen Stelle und keine Ergebnisse.

10.1 Das Fallraster

Das Raster hält je Fall fest, in welchem Zustand das Vorhaben ist, welche Flächenangabe die Quellen machen, ob überhaupt eine Angabe zum Stromanschluss vorliegt, welche Nutzung benannt ist, aus welcher Art von Quelle die Angaben stammen und wie alt sie sind. „Anschlussangabe“ bedeutet, dass eine Quelle Netzebene, Anschlussleistung oder eine Anschlussmöglichkeit nennt; sie bedeutet nicht, dass ein Anschluss besteht oder zugesagt ist.

Tabelle 10.1: Fallraster der fünf Fälle

Fall	Status	Fläche	Anschlussangabe	Nutzung	Belegtyp	Stand der Quelle
Bochum, MARK 51°7	Quartier in Entwicklung, viele Grundstücke verkauft [4]	etwa 45 Hektar (Stadt); knapp bis über 70 Hektar (RAG-Stiftung) [4, 14]	nein	Industrie-, Technologie- und Wissenscampus; Robotik nur als Absicht 2022 [4, 14]	amtlich; Unternehmensangabe	Stadtseite undatiert; Mitteilung 02.05.2022
Saarlouis, Vetter	Bau begonnen, Inbetriebnahme geplant 2031 [8]	rund 40 Hektar Areal; 50.000 Quadratmeter Gebäude [8]	nein	Pharmaproduktion, injizierbare Arzneimittel [8]	Stadtmeldung mit Unternehmensplänen; Ford-Bezug nur Presse [9]	13.05.2026; 16.05.2026
Dresden, Gläserne Manufaktur	Absichtserklärung, Verträge zu verhandeln [6, 7]	bis zu 24.500 Quadratmeter, perspektivisch [7]	nein	Campus für KI, Robotik, Mikroelektronik, Chip-Design [6]	Unternehmensangabe; amtlich	04.12.2025; 09.12.2025
Bühl, Bosch	aktiver Standort; Produktionsstart 2027 laut Sprecher, in indirekter Rede der Agentur [12]	keine Angabe zu Fläche oder Halle für die Humanoid-Fertigung [18]	nein	elektrische Antriebe; geplante Auftragsfertigung für Humanoid [18, 12]	Agentur (Sprecheraussage, indirekte Rede); Partnermitteilung; Presse	21.08.2026
Dummerstorf	Planung im frühen Stadium [2]	Grundstück „in Aussicht“, ohne Flächenangabe [2]	ja, als Möglichkeit (380 Kilovolt) [2]	Rechenzentrum geplant; die Meldung nennt weder eine Vornutzung als Autowerk noch Robotik [2]	Unternehmensangabe	27.08.2026

Quellen: [2, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 18] Die Spalte „Anschlussangabe“ ist in vier der fünf Zeilen mit „nein“ belegt. Das gilt für die ausgewerteten Quellen, nicht für die Standorte: Der Nullbefund sagt weder, dass ein Anschluss fehlt, noch dass er ausreicht (zur Einordnung siehe Kapitel 9 und Kapitel 11).

10.2 Bochum: MARK 51°7

Was belegt ist. Die Stadt Bochum beschreibt die ehemalige Opelwerksfläche I in Bochum-Laer als Fläche, die derzeit unter dem Namen Mark 51°7 zu einem Industrie-, Technologie- und Wissens-Campus entwickelt wird [4]. Neben insgesamt etwa 45 Hektar Gewerbe-, Industrie- und Technologieflächen sind umfangreiche öffentliche Grünflächen vorgesehen; viele Grundstücke seien bereits verkauft, Bauvorhaben realisiert, die öffentlichen Straßen, Plätze, Grünflächen, Rad- und Fußwege weitgehend fertiggestellt [4]. Die Liegenschaftsseite des Quartiers nennt einen Verkaufsstand von mehr als 99 Prozent der Fläche an Investoren; als Bauherren von Bürogebäuden führt sie Harpen, Zetcon und Landmarken AG auf [37]. Beide Seiten sind undatiert. Die Entwicklung erfolgte bis 2020 gemeinsam mit

der OPEL Automobile GmbH und liegt nach Angabe der Bochum Perspektive GmbH seit Anfang 2021 allein bei der Stadt, mit Land und Bezirksregierung als Fördermittelgeber [4, 36].

Zur Vorgeschichte gehören Landesmittel: 32,2 Millionen Euro stellte das Land im November 2014 für eine 23 Hektar große Teilfläche von Werk I bereit, weitere 32,9 Millionen Euro kündigte es am 22. Dezember 2016 für die Sanierung an, zusammen nach Angabe des Wirtschaftsministers 65,1 Millionen Euro [5]. Für einen großen Teil der Fläche sah das Land 2016 die Übergabe an Deutsche Post/DHL im Sommer 2017 vor, mit einem Paketzentrum und ab 2018 rund 600 Arbeitsplätzen; für den zweiten Bauabschnitt (17 Hektar) nannte es den Mittelstand als Schwerpunkt [5]. Das waren Absichten von 2016.

Der Robotikbezug stammt aus einer Mitteilung vom 2. Mai 2022. Danach hatte sich die RAG-Stiftung rund 25.500 Quadratmeter der MARK 51°7 „gesichert“, und die mehrheitlich zur Stiftung gehörende „United Robotics Group“ sicherte sich rund 20.000 Quadratmeter der Nachbarfläche [14]. Der Kauf der Gesamtfläche von 45.000 Quadratmetern wurde als „geplant“ bezeichnet, die Gruppe sollte rund die Hälfte nutzen, und der Gründer nannte den Umzug einschließlich der Produktion von Rethink Robotics „noch Zukunftsmusik“ [14].

Was offen ist. Keine Quelle sagt, wo die 2022 genannten Flächen heute liegen, wem sie gehören und wie sie genutzt werden. Die Liegenschaftsseite benennt als Bauherren nur die drei genannten Investoren und keinen Käufer für eine Robotikfläche [37]. Dasselbe gilt für Anschlussleistung, Netzbetreiber und Hallenparameter; die Stadtseite nennt sie nicht [4]. Offen ist auch, in welchem Verhältnis die „Wirtschaftsentwicklungsgesellschaft Bochum“, die nach der Stadt die Fläche entwickelt und vermarktet, zur „Bochum Perspektive GmbH“ steht, die die Startseite betreibt [4, 36]. Bei den Flächengrößen widersprechen sich die Angaben; die Einzelheiten stehen in Kapitel 3.1 und Kapitel 11.

Was nicht folgt. Aus dem Quartier folgt kein Robotikstandort: Der Einleitungssatz der Stadt nennt keine Robotik [4], und weder Startseite noch Liegenschaftsseite erwähnen United Robotics, Robotik oder die RAG-Stiftung [36, 37]. Die Mittel von 2014 und 2016 sind Sanierungsförderung und keine Robotikinvestition, und die 600 Arbeitsplätze des Paketzentrums sind nicht als erreicht belegt [5]. Der Bericht verbindet außerdem das Insolvenzverfahren, das in den Quellen für eine Gesellschaft namens United Robotics Group genannt wird, nicht mit dem Quartier (siehe Kapitel 11.4) [15, 19].

10.3 Saarlouis: Vetter auf dem Industrieareal

Was belegt ist. Am 13. Mai 2026 meldete die Kreisstadt Saarlouis den Spatenstich für den neuen Standort des Pharmadienstleisters Vetter [8]. Auf dem rund 40 Hektar großen Industrieareal entsteht im ersten Bauabschnitt eine Produktionsstätte für injizierbare Arzneimittel; die erste Ausbaustufe umfasst ein 50.000 Quadratmeter großes Produktionsgebäude mit Laboren und Lagern und zunächst drei Reinräume, zwei für vorsterilisierte Spritzen und einen für Vials [8]. Nach der Stadtmeldung will Vetter bis zur geplanten Inbetriebnahme 2031 knapp eine halbe Milliarde Euro investieren und zunächst 400 bis 500 neue Arbeitsplätze schaffen, bis zur finalen Ausbaustufe des ersten Bauabschnitts bis zu 1.500, perspektivisch bis zu 2.000 [8]. Die Stadtmeldung schreibt einen Teil der Zahlen ausdrücklich dem Unternehmen zu („rechnet der Pharmadienstleister mit bis zu 1.500 Stellen“); insgesamt sind es Planzahlen in einer Stadtmeldung.

Den Fahrzeugbezug stellt allein ZDFheute am 16. Mai 2026 her: Im November 2025 sei in Saarlouis der letzte Ford vom Band gelaufen, und nun siedle sich auf dem Gelände Vetter an [9]. Die Stadtmeldung nennt weder Ford noch eine Vornutzung und spricht von einem Bau [8]. ZDFheute bindet die rund 500 Arbeitsplätze an das Jahr 2031 („Bis 2031 will Vetter Pharma rund 500 Arbeitsplätze im Werk schaffen“), die Stadt nennt „zunächst 400 bis 500“ und 2031 als Inbetriebnahme in getrennten Sätzen und bindet die Stellenzahl an kein Jahr. Das ist eine Abweichung in der Bindung und kein Widerspruch [9, 8].

Was offen ist. Ob die rund 40 Hektar dem früheren Werksgelände entsprechen, sagt keine Quelle [8, 9]. Das Eigentumsverhältnis und der Umgang mit Hallen des früheren Werks sind nicht belegt; belegt ist nach der Stadtmeldung ein Bau [8]. ZDFheute nennt einen Projektleiter „beim Umbau“ und zitiert Vetter mit „auf unserem Grundstück“; beides klärt Vornutzung und Eigentum nicht [9]. Auch zum Stromanschluss steht nichts in den Quellen, und aus der Zahl der Reinräume lassen sich keine Anschlussleistung und kein Medienbedarf ableiten [8].

Was nicht folgt. Die Vetter-Arbeitsplätze sind nicht als Ersatz für Ford-Stellen belegt [8]. Der Wirtschaftswissenschaftler Markus Thomas Münter von der HTW Saar hält nach einer groben Hochrechnung „wahrscheinlich ein paar Dutzend Vetter-Ansiedlungen jedes Jahr“ für nötig, um die Lücke zu schließen, die Automobilindustrie und Zulieferer gerade reißen; das ist eine Einschätzung im ZDF-Bericht und keine berechnete Zahl [9]. Zur Qualifikation liegt nur ein Zitat vor: Der Unternehmer sagt nach ZDFheute, ob der Roboter eine Schachtel baue oder eine ganze Karosserie: „die Leute, die solche Dinge bedienen und installieren können, die gibt es hier im Saarland“; eine Zahl und ein Qualifikationsprofil nennt der Bericht nicht [9].

10.4 Dresden: Gläserne Manufaktur

Was belegt ist. Volkswagen meldete am 4. Dezember 2025, die Fahrzeugfertigung in der Gläsernen Manufaktur laufe Mitte Dezember planmäßig aus; Volkswagen, der Freistaat Sachsen und die Technische Universität Dresden hätten eine Absichtserklärung (Letter of Intent) für einen Innovationscampus aus KI, Robotik, Mikroelektronik und Chip-Design unterzeichnet [6]. Beide Partner investieren nach Angabe von Volkswagen in sieben Jahren mehr als 50 Millionen Euro in Forschung, Technologieentwicklung und vier Stiftungsprofessuren [6]. Der Zeitplan sah vor, ab Januar 2026 die Fertigungslinie des ID.3 zurückzubauen, Mitte 2026 erste gemeinsame Forschungsprojekte zu starten und ab 2027 den Regelbetrieb aufzunehmen; perspektivisch nutze die Universität knapp die Hälfte der Flächen [6]. Zu Beginn des Folgejahres seien noch 230 Beschäftigte der Manufaktur in Dresden [6].

Die Stadt Dresden schrieb am 9. Dezember 2025, auf perspektivisch bis zu 24.500 Quadratmetern sollten künftig KI, Robotik und Halbleitersysteme an die Stelle der Fahrzeugmontage rücken; die Absichtserklärung bilde die Grundlage für anstehende Vertragsverhandlungen, einige Details würden noch ausgearbeitet [7]. Die Start-up-Factory „boOst“ ziehe bis Ende Juni 2026 ein [7]. Daneben bleibt die Gläserne Manufaktur nach Volkswagen Auslieferungs- und Forschungszentrum sowie Erlebniswelt [6].

Was offen ist. Ob die Verträge unterzeichnet wurden und die Termine eingehalten sind, lässt sich nicht sagen: Der Quellenbestand enthält zu Dresden nur die beiden Dokumente vom Dezember 2025 [6, 7]. Eine Gesamtfläche nennt keine der beiden Quellen, ebenso wenig Anschlussleistung, Netzanschluss oder Hallenparameter [6, 7]. Wie sich „knapp die Hälfte“ der Universität (Volkswagen) zu „bis zu 24.500 Quadratmetern“ (Stadt) verhält, ist nicht hergestellt [6, 7].

Was nicht folgt. Dresden ist eine Teilumnutzung und kein vollständiger Wechsel vom Autowerk zur Robotikindustrie [6]. Die mehr als 50 Millionen Euro sind weder Umbau- noch Robotikinvestition, und die 230 Beschäftigten sind keine Robotik-Arbeitsplätze [6]. Den Rahmen bildet ein Programm, das nach Angabe von Volkswagen als Unternehmens- und Betriebsratsvereinbarung die technischen Produktionskapazitäten in Deutschland bis 2028 um mehr als 730.000 Fahrzeuge pro Jahr reduziert und bis 2030 sozialverträglich 35.000 Arbeitsplätze an den deutschen Standorten abbaut; ein vollzogener Abbau ist das nicht [6].

10.5 Bühl: Bosch zwischen Abbau und geplanter Auftragsfertigung

Was belegt ist. Bühl ist kein stillgelegtes Werk. Nach der undatierten Standortseite von Bosch entwickeln dort mehr als 3.000 Beschäftigte elektrische Antriebe und Systemlösungen, und im Werk werden jährlich über 70 Millionen dieser Antriebe gefertigt; die Seite nennt Bühl als einen Sitz des Geschäftsbereichs Electrified Motion mit Drive Center und dem Werk „BueP“ und erwähnt weder Robotik noch Humanoide [18]. Am 25. September 2025 erwartete Bosch Mobility für Bühl/Bühlertal den Wegfall von rund 1.550 Stellen bis Ende 2030, betroffen seien Vertrieb, Einkauf, Verwaltung, Entwicklung und Fertigung [34]. Eurofound verzeichnet im Update vom 3. Februar 2026 eine Einigung der Sozialpartner mit weniger Stellenabbau als angekündigt; nach der Arbeitgeberseite entfallen 1.100 Vollzeitstellen, die IG Metall spricht von 1.200 Stellen [35]. Die drei Zahlen stammen von verschiedenen Urhebern und Stichtagen, und die Quellen klären die Differenz nicht [34, 35].

Zur Humanoid-Fertigung ordnet die folgende Übersicht die Aussagen nach ihrer Verbindlichkeit. Die Stufen sind eine eigene Einteilung dieser Studie und kein etabliertes Verfahren; die ausführliche Begründung steht in Kapitel 6.1.

Tabelle 10.2: Aussagen zur Fertigung in Bühl nach Verbindlichkeit

Stufe	Aussage zu Bühl	Urheber	Datum	Quelle
1 Bosch-Original	Bosch nennt sich „Industrialisierungspartner und Komponentenlieferant“, nicht Hersteller humanoider Roboter; Bühl kommt nicht vor	Bosch Media Service	10.06.2026	[11]
2 Partnermitteilung	Fertigungsvereinbarung zum HMND 01 für Europa; Proof of Concept in Bühl, Intralogistik; kein Serienstandort genannt	Humanoid	21.05.2026	[25]
3 Sprecheraussage über Agentur	Produktion starte 2027 in Bühl (indirekte Rede); keine Angaben zu Stückzahlen oder Mitarbeitenden „aktuell“ (wörtliches Zitat)	Bosch-Sprecher via dpa-AFX	21.08.2026	[12]
4 Presse	„ab Sommer 2027“, „mehrere hundert Einheiten“ nach FAS, Schaeffler als Abnehmer	Zeitungen, Fachmedien	21. bis 24.08.2026	[26, 13]

Quellen: [11, 12, 13, 25, 26] **Was offen ist.** Eine Bosch-Originalmitteilung zur Fertigung in Bühl liegt der Redaktion nicht vor; die Aussage zum Standort ruht auf der Aussage eines Bosch-Sprechers, die dpa-AFX überwiegend in indirekter Rede wiedergibt; wörtlich zitiert sind nur die Absage zu Stückzahlen und Mitarbeitenden und der Satz zur Prüfung der Integration von Bosch-Technologien in humanoide Roboter [12]. Offen sind Stückzahl, Investition, Beschäftigung, genutzte Flächen und Hallen sowie der Monat des Produktionsbeginns: Die Stuttgarter Zeitung nennt in der Überschrift „August 2027“ und im Text „Sommer 2027“, Agentur und Sprecher nur „2027“ [26, 12]. Auch die Abnehmer sind offen: Nach einem Bericht der Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung, wiedergegeben von dpa-AFX, soll Schaeffler zu den ersten Abnehmern gehören, die Stuttgarter Zeitung führt dasselbe auf Angaben von Humanoid zurück [12, 26]. Ob Bosch Aktoren, Motoren oder Sensoren liefert, wird nach einem Bosch-Sprecher geprüft [12].

Was nicht folgt. Aus den Quellen folgt keine laufende Fertigung: Die Agenturmeldung formuliert im ersten Satz eine Absicht („will ab dem kommenden Jahr … fertigen“), während ihre Überschrift „Bosch startet 2027 Produktion“ lautet [12]. Ebenso wenig folgt ein Ausgleich des Stellenabbaus: Die Mitteilung vom 25. September 2025 nennt für Bühl keine Robotik, und die Agenturmeldung vom 21. August 2026 verbindet die Humanoid-Fertigung nicht mit dem Stellenabbau [34, 12]. Dass Bosch Auftragsfertiger werde, ist die Einordnung der Agentur und kein Bosch-Zitat [12]; der Humanoid-Mitteilung zufolge soll Bosch „contract manufacturing partner“ sein [25].

10.6 Dummerstorf: Rechenzentrum als Abgrenzung

Für Dummerstorf ist ein Rechenzentrum geplant; die Meldung nennt weder eine Vornutzung als Autowerk noch Robotik [2]. Die Schwarz Gruppe kündigte am 27. August 2026 an, bis 2033 bis zu 5,6 Milliarden Euro in ein Rechenzentrum zu investieren; im Text steht „ungefähr 5,6 Milliarden Euro“ [2]. Vorbehaltlich der üblichen Genehmigungen soll es bis 2033 eine Kapazität von 240 Megawatt haben, und das Unternehmen sieht die Perspektive, die Kapazität bis 2045 auf eine Anschlussleistung von 1 Gigawatt auszubauen [2]. Die Begriffe Kapazität und Anschlussleistung stehen im selben Absatz nebeneinander und werden hier nicht gleichgesetzt oder verglichen [2].

Das Grundstück liegt im Gewerbegebiet der Gemeinde Dummerstorf und ist „aktuell in Aussicht“; ein Anschluss an das 380-Kilovolt-Höchstspannungsnetz sei „möglich“, aber nicht zugesagt, und das Projekt befinde sich in einem frühen Stadium [2]. Eine frühere Nutzung als Industriewerk nennt die Meldung nicht [2]. Der Fall steht hier, weil er den Unterschied sichtbar macht: Bei einem Neubau mit hohem Strombedarf nennt eine Standortmitteilung die Netzebene [2]; bei den vier Fällen mit Fahrzeugbezug (Bochum, Saarlouis, Dresden, Bühl) nennt keine der ausgewerteten Quellen eine [4, 8, 6, 7, 18, 12].

10.7 Gesamtbild und Gegenbeispiele

Abbildung 2: Transformationskette und Belegstand der Matrixfelder



Konzeptdarstellung der Redaktion; Zählung aus Tabelle 12.2 (Berechnung der Redaktion).

Tabelle 10.3: Realisiert, geplant und offen in den fünf Fällen

Fall	Belegt realisiert	Geplant oder angekündigt	Offen
Bochum	Verkauf vieler Grundstücke, Bauvorhaben, Straßen und Plätze weitgehend fertig [4]	Robotikflächen 2022; DHL-Paketzentrum 2016 [14, 5]	Verbleib der 2022 genannten Flächen; Käufer; Anschluss
Saarlouis	Baubeginn mit Spatenstich, gemeldet am 13.05.2026 [8]	Inbetriebnahme 2031; 400 bis 2.000 Arbeitsplätze [8]	Verhältnis zum Ford-Gelände; Bestand; Anschluss
Dresden	Absichtserklärung (LoI) unterzeichnet, Stand 04.12.2025; Vollzug nicht belegt [6]	Auslaufen der Fahrzeugfertigung Mitte Dezember 2025 laut Plan; Campus, Regelbetrieb ab 2027 [6]	Verträge; Termine; Fläche; Anschluss
Bühl	Betrieb des Antriebswerks; Proof of Concept [18, 25]	Humanoid-Fertigung ab 2027 [12]	Fläche; Stückzahl; Beschäftigung; Abnehmer
Dummerstorf	nichts	Rechenzentrum bis 2033 [2]	Genehmigung; Anschluss; Spezifikation

Quellen: [2, 4, 5, 6, 8, 12, 14, 18, 25] Die Tabelle zeigt ein Muster, das sich aus den Belegen ableiten lässt. Wo in den Quellen etwas realisiert ist, ist es keine Robotikfertigung: In Bochum sind es Grundstücksverkäufe und Bürogebäude [4, 37], in Saarlouis der Baubeginn einer Pharmaproduktion [8], in Bühl der Antriebsbetrieb [18]. Der Robotikbezug steht in den Fällen mit Fahrzeugbezug auf der Ebene der Absicht oder Planung: 2022 in Bochum [14], als Absichtserklärung in Dresden [6], als Auftragsfertigung ab 2027 in Bühl [12]. In den für diese Studie ausgewerteten Quellen zu den fünf Fällen findet sich keine belegte, bereits laufende Robotikfertigung auf einem früheren Automobilstandort.

Einordnung der Redaktion: Diese Beobachtung gilt für die fünf Fälle und für den Stand der Quellen; sie ist keine Aussage über alle Umnutzungen in Deutschland und kein Befund über Erfolgsquoten. Zwei Gegenargumente schränken jede Verallgemeinerung ein. Das erste betrifft den Maßstab: Münter hält nach seiner groben Hochrechnung Dutzende Ansiedlungen im Jahr für nötig, um die Lücke zu schließen, die Automobilindustrie und Zulieferer reißen; ein einzelner Fall wie Saarlouis ist danach kein Maß für die Lücke [9]. Das zweite betrifft die

Flächenkonkurrenz: PwC weist am Beispiel der Rechenzentren darauf hin, dass ehemalige Industrieflächen auch für Energiespeicher und weitere Produktionsbetriebe attraktiv sind, ohne Zahlen zu nennen [23]. Was die Fälle verbindet, ist weniger die Nutzung als der Belegstand: Anschlussangaben fehlen, Planungsstände sind dünn, und viele Termine liegen in der Zukunft oder sind nicht nachgeprüft. Welche Folgerungen daraus für „verzögert“ oder „offen“ zu ziehen sind, behandelt Kapitel 11.

11 Verzögerte, offene und unklare Vorhaben

„Verzögert“ ist ein Urteil, das einen Vergleich voraussetzt: eine datierte Zusage und einen späteren, ebenfalls datierten Stand desselben Gegenstands. Für die meisten Fälle dieser Studie fehlt eine der beiden Hälften. Dieses Kapitel prüft deshalb zuerst, wann sich „verzögert“ überhaupt messen ließe, ordnet dann die Fälle danach und behandelt getrennt, was ungeklärt ist: die Ankündigung von 2022 in Bochum, die widersprüchlichen Flächenangaben, die Rechtsträger der United Robotics Group, die Absicht in Bühl. Stand ist der 14. November 2026. Das Kapitel berührt Handelsregister- und Insolvenzangaben und ist eine redaktionelle Einordnung, keine Rechtsberatung.

11.1 Wann sich „verzögert“ messen ließe

Die folgenden vier Bedingungen sind eine eigene Einteilung dieser Studie und kein etablierter Maßstab. Eine Abweichung ist nur dann messbar, wenn alle vier zugleich erfüllt sind:

- **A, Zusage:** Eine Stelle hat einen Termin oder Zeitraum genannt, mit Datum der Aussage.
- **B, späterer Stand:** Eine Quelle gleicher oder höherer Verbindlichkeit beschreibt den Gegenstand zu einem späteren Datum.
- **C, Fälligkeit:** Der genannte Termin liegt vor dem Stichtag 14. November 2026.
- **D, gleicher Gegenstand:** Die Angaben in A und B meinen dasselbe und zählen gleich (zum Beispiel dieselbe Fläche, dieselbe Art von Stellen).

Tabelle 11.1: Die Fälle gegen die vier Bedingungen

Vorhaben	A: Zusage mit Termin	C: fällig	B: späterer Stand	Ergebnis
Bochum, Robotikflächen 2022	nein: „mittel- bis langfristig“, Umzug „noch Zukunftsmusik“ [14]	nicht bestimmbar	keiner	nicht messbar
Bochum, DHL-Paketzentrum 2016	ja: Übergabe Sommer 2017, rund 600 Arbeitsplätze ab 2018 [5]	ja	keiner im Bestand	nicht messbar
Saarlouis, Vetter	ja: Inbetriebnahme 2031 [8]	nein	Spatenstich, gemeldet am 13.05.2026 [8]	noch nicht fällig
Dresden, Zeitplan 2026	ja: Rückbau ab Januar 2026, Forschung Mitte 2026, „boOst“ bis Ende Juni 2026 [6, 7]	ja	keiner nach 09.12.2025	nicht messbar
Dresden, Regelbetrieb	ja: ab 2027 [6]	nein	keiner	noch nicht fällig
Bühl, Humanoid-Fertigung	ja: 2027 laut Sprecher, in indirekter Rede der Agentur [12]	nein	keiner	noch nicht fällig
Dummerstorf	ja: Kapazität bis 2033 [2]	nein	frühes Stadium [2]	noch nicht fällig

Quellen: [2, 5, 6, 7, 8, 12, 14] Das Ergebnis ist nüchtern. In keinem der Fälle ist nach diesen Bedingungen eine Verzögerung belegt. Zwei Zeilen enthalten fällige Termine ohne späteren Beleg, nämlich die Paketzentrum-Ankündigung von 2016 und die Dresdner Termine des Jahres 2026. Beides ist „offen“, nicht „verzögert“: Dass im Quellenbestand ein Beleg fehlt, ist keine Aussage über den Verlauf [5, 6, 7]. Zu Dresden enthält der Bestand nur die beiden Dokumente vom 4. und 9. Dezember 2025 [6, 7].

11.2 Bochum: Ankündigung 2022 gegen Quellenstand 2026

Am 2. Mai 2022 teilte die RAG-Stiftung mit, sie habe sich rund 25.500 Quadratmeter an MARK 51°7 „gesichert“; die mehrheitlich zur Stiftung gehörende „United Robotics Group“ habe sich rund 20.000 Quadratmeter der

Nachbarfläche gesichert und solle rund die Hälfte der geplanten 45.000 Quadratmeter Gewerbefläche nutzen [14]. Der Gründer nannte den Umzug einschließlich der Produktion von Rethink Robotics „noch Zukunftsmusik“ [14]. Seither sind rund viereinhalb Jahre vergangen (Berechnung der Redaktion: 2. Mai 2022 bis 14. November 2026).

Tabelle 11.2: Die Ankündigung von 2022 und die Quellen von 2026

Gegenstand	Aussage 2022	Quellen mit Abruf bis 14.11.2026	Verhältnis
Flächen	25.500 und 20.000 Quadratmeter „gesichert“; Kauf von 45.000 Quadratmetern „geplant“ [14]	Stadt: etwa 45 Hektar Entwicklungsfläche, viele Grundstücke verkauft [4]; Liegenschaftsseite: mehr als 99 Prozent verkauft, ohne Flächenmaß [37]	Gegenstand und Zählweise verschieden, beide Seiten undatiert
Nutzer	United Robotics Group soll rund die Hälfte nutzen [14]	Stadtseite nennt keine Robotik [4]; Startseite und Liegenschaftsseite nennen weder United Robotics noch Robotik noch RAG-Stiftung [36, 37]	keine Bestätigung, kein Widerruf
Zeitrahmen	„mittel- bis langfristige Expansion“, Umzug „Zukunftsmusik“ [14]	keine Angabe zum Umzug, weil die Seiten United Robotics nicht nennen [36, 37]	nicht messbar
Bauherren	keine Angabe	Harpen, Zetcon und Landmarken AG haben Bürogebäude gebaut [37]	Verbindung zu den 2022 genannten Flächen nicht belegt

Quellen: [4, 14, 36, 37] Zwei weitere Quellen aus dem Jahr 2026 helfen nur begrenzt. Die Pressemitteilungsübersicht der United Robotics Group (Abruf 14. November 2026) nennt als neueste sichtbare Meldung vom 6. August 2026 ein Robotik-Trainingszentrum in Gelsenkirchen auf 400 Quadratmetern, und in den sechs sichtbaren Einträgen kommt weder Bochum noch MARK 51°7 noch eine Insolvenz vor; die weiteren Pressemitteilungen hinter „More“ und der Medienspiegel („Go to media coverage – 63 articles“), ein eigener Link der Seite, sind nicht ausgewertet [43]. Das Fachmedium ingenieur.de schreibt am 6. Januar 2026, der Hauptsitz der neu aufgestellten Gruppe sei seit September 2025 Stuhr bei Bremen und nicht mehr Bochum; die Gruppe sei mit Unterstützung der RAG-Stiftung gegründet worden, und am ehemaligen Opel-Standort Bochum sollte ein großer Robotik-Standort entstehen [41]. Der zweite Teil beschreibt eine Absicht ohne Datum und ohne Fläche; der erste sagt nichts darüber, wo die 2022 genannten Flächen heute liegen und wem sie gehören [41].

Was sich belastbar sagen lässt: Die Ankündigung von 2022 war eine Absicht mit unbestimmtem Zeithorizont und ist in den Quellen von 2026 weder bestätigt noch zurückgenommen [14, 4, 36, 37]. Eine Absicht ohne Termin lässt sich nicht verzögern; „verzögert“ ist deshalb für Bochum nicht belegt, „offen“ dagegen schon. Die Aussage würde kippen, wenn eine Primärquelle, etwa ein Grundbuchauszug oder eine Mitteilung der Stiftung, die Verwendung der Flächen beschreibt.

Weitere Zuordnungen bleiben in Bochum offen. Die Stadt nennt als Entwickler und Vermarkter die „Wirtschaftsentwicklungsgesellschaft Bochum“, eine Tochter der Stadt, und verweist zugleich auf die „Bochum Perspektive GmbH“; das Verhältnis beider Bezeichnungen ist nicht belegt [4]. Die Bochum Perspektive GmbH beschreibt als ihre Aufgabe die Aufbereitung, Erschließung und Vermarktung der nicht mehr von Opel genutzten Industrieflächen [36]. Und „gesichert“ ist, wie in Kapitel 9 beschrieben, keine Aussage über Kauf oder Eigentum [14].

11.3 Flächen- und Zahlenwidersprüche

Kapitel 3.1 stellt die Flächenangaben zusammen. Hier geht es um die Stellen, an denen sich Angaben widersprechen und keine Quelle die Differenz erklärt.

Tabelle 11.3: Widersprüche in den Quellenangaben

Gegenstand	Angabe A	Angabe B	Was ungeklärt bleibt
Areal Bochum	„über 70 Hektar“ (Einleitung) [14]	„knapp 70 Hektar“ (Abschnitt „Über MARK 51°7“) [14]	Zählweise; die englische Fassung hat dieselbe Spannung [38]; die Startseite nennt „knapp 70 Hektar“ [36]

Gegenstand	Angabe A	Angabe B	Was ungeklärt bleibt
Hektar gegen Quadratmeter	etwa 45 Hektar Entwicklungsfläche (Stadt) [4]	Gewerbefläche von 45.000 Quadratmetern (RAG-Stiftung 2022) [14]	nicht vergleichbar, verschiedene Bezugsgrößen; rechnerisch Faktor zehn (Berechnung der Redaktion: 45 Hektar sind 450.000 Quadratmeter); keine Erklärung
Teilflächen Bochum	25.500 plus 20.000 Quadratmeter [14]	Gesamtfläche 45.000 Quadratmeter [14]	Summe der Rundwerte 45.500 (Berechnung der Redaktion); Rundung oder Zählweise nicht belegt
Dresden	„knapp die Hälfte der Flächen“ für die Universität (Volkswagen) [6]	„bis zu 24.500 Quadratmeter“ für KI, Robotik, Halbleiter (Stadt) [7]	Bezug beider Angaben nicht hergestellt; keine Gesamtfläche
Arbeitsplätze Saarlouis	„zunächst 400 bis 500“, Inbetriebnahme 2031 (Stadt) [8]	„bis 2031 … rund 500“ (ZDFheute) [9]	Bindung der Stellenzahl an ein Jahr: Q18 an keines, Q19 an 2031
Dummerstorf	„bis zu 5,6 Milliarden Euro“ (Einleitung) [2]	„ungefähr 5,6 Milliarden Euro“ (Text) [2]	Obergrenze oder Schätzung

Quellen: [2, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 36, 38] Was daraus folgt, ist eine Regel der Darstellung. Zahlen mit verschiedener Bezugsgröße (Hektar, Quadratmeter, Prozent, Megawatt, Kapazität, Anschlussleistung) werden nebeneinander gestellt und nicht verrechnet; wo ein Widerspruch besteht, nennt der Bericht beide Werte mit Urheber, und keine der Zahlen gilt als „die“ Zahl [14, 4, 2].

11.4 Die United Robotics Group: Namen, Register und Verfahren

Die folgende Übersicht trennt fünf Bezeichnungen, die in den Quellen auftauchen. Sie stellt keine Identität zwischen ihnen her. Die Registerangaben beruhen auf einem Aggregator und einer Selbstangabe der Website, nicht auf einem Auszug aus dem Primärregister.

Tabelle 11.4: Fünf Bezeichnungen und was die jeweilige Quelle dazu sagt

Bezeichnung	Angabe der Quelle	Quelle, Datum
„United Robotics Group (URG)“, ohne Rechtsform	Abschnitt über die RSBG SE: Restrukturierung ab dem dritten Quartal 2024 intensiviert; Insolvenz in Eigenverwaltung „zu präferierende Lösung“; Antrag am 6. März 2025 beim Amtsgericht Bochum, dem „am 10. März 2025 entsprochen“ wurde; kein Sitz, kein Register [19]	Lagebericht 2024 der RAG-Stiftung
„United Robotics Group“, ohne Rechtsform	Insolvenz in Eigenverwaltung „im Februar 2025“ angemeldet; Gründe nach Fachpresse: Entwicklungskosten, fehlende Profitabilität, Finanzierungsstopp der RAG-Stiftung [39]; „Anfang 2025“ [41]	automationspraxis.industrie.de, 09.09.2025; ingenieur.de, 06.01.2026
„United Robotics Group GmbH“, Amtsgericht Bochum, HRB 19138	Bochum, Wittener Straße 45; Eröffnung des Insolvenzverfahrens und Eigenverwaltung laut Beschluss vom 30.05.2025 (Aktenzeichen 80 IN 140/25); Vermerk „Die Gesellschaft ist aufgelöst“ [15]	Aggregator online-handelsregister.de, Abruf 14.11.2026; Bekanntmachungen Stand 02.02.2026
„United Robotics Group GmbH“, Amtsgericht Walsrode, HRB 209124	Anschrift An der Riede 2, 28816 Stuhr; vertreten durch Wassim Saeidi und Kerstin Wagner [20]	Impressum der Website, Abruf 14.11.2026; Selbstangabe
„United Robotics Health & Food GmbH“	übernahm Patent-, Marken- und Contentrechte aller Produktserien und tritt als „United Robotics Group (Holding)“ auf [39, 40, 41]; 2021 gegründet [39]	Fachpresse, 09.09.2025; ingenieur.de, 06.01.2026

Quellen: [15, 19, 20, 39, 40, 41] **Was die Quellen nicht verbinden.** Der Lagebericht und das Impressum nennen beide einen Namen „United Robotics Group“; ob dieselbe juristische Person gemeint ist, geht aus keiner der beiden Quellen hervor [19, 20]. Der Lagebericht gibt weder Rechtsform noch Sitz, Registergericht oder HRB-Nummer an; Bochum kommt im Text nur als Ort des Amtsgerichts vor [19]. Für den Firmennamen „United Robotics Group GmbH“ liegen außerdem zwei Registerangaben vor, Bochum HRB 19138 laut Aggregator und Walsrode HRB 209124 laut Impressum; die Quellen erklären den Unterschied nicht, und ohne Registerabruf bleibt offen, ob zwei Rechtsträger gleichen Namens bestehen [15, 20]. Der Artikel von ingenieur.de nennt für die „neue“ Gruppe keine Registernummer

und stellt keine Verbindung zwischen der „bisherigen Holding“ und einer HRB-Nummer her [41].

Was sich bei den Daten widerspricht. Für das Verfahren stehen vier Zeitangaben nebeneinander: der Antrag am 6. März 2025 (Lagebericht), „im Februar 2025“ (Fachpresse), „Anfang 2025“ (ingenieur.de) und die Eröffnung am 30. Mai 2025 (Aggregator) [19, 39, 41, 15]. Antragsdatum und Eröffnungsdatum sind nicht dasselbe, und was am 10. März 2025 „entsprochen“ wurde, sagt der Lagebericht nicht [19]. Der Aggregator selbst nennt drei Gründungsdaten (Gesellschaftsvertrag vom 04.08.2020, Gründungsdatum 17.02.2021, „24.03.2025 Gründung“), und die Fachpresse nennt 2020 für die ursprüngliche Gruppe und 2021 für die Health & Food GmbH [15, 39]. Innerhalb des Aggregators steht neben dem Vermerk „aufgelöst“ eine Antwort derselben Seite, die Gesellschaft sei „aktiv“ und nicht aufgelöst; beide Texte sind nicht in Einklang zu bringen [15]. Die englische Meldung von Wiley erwähnt keine Insolvenz [40].

Was nicht folgt: Verbindung zum Standort. In den ausgewerteten Quellen findet sich keine Verbindung zwischen dem Insolvenzverfahren und dem Standort MARK 51°7, und dieser Bericht stellt keine her. Im Lagebericht kommen „MARK 51°7“, „MARK 51“, „Opel“ und „Aldebaran“ nicht vor [19]. Im Aggregatorauszug finden sich weder Grundstücke noch Flächen noch Opel noch MARK 51; der Verfahrensstand nach dem 2. Februar 2026 ist nicht ersichtlich [15]. Die Meldung von automationspraxis nennt weder Bochum noch Opel noch MARK 51°7 [39], das Impressum weder Bochum noch Insolvenz noch Opel noch MARK [20]. Die Adresse im Aggregator, Wittener Straße 45 in 44789 Bochum, stellt die Seite nicht in Beziehung zu den 2022 genannten Flächen [15]. Die RAG-Stiftung hält laut Lagebericht 100 Prozent der RSBG SE; eine Beteiligungshöhe an der Gruppe nennt der Lagebericht nicht, und der Jahresfehlbetrag der RSBG SE 2024 von 44,8 Millionen Euro ist nicht der Gruppe zugeordnet [19]. Dass die Gruppe 2022 mehrheitlich zur Stiftung gehörte, ist eine Angabe der Stiftung von 2022 [14].

Was sich trotzdem sagen lässt: Eine Aussage über einen Rechtsträger braucht Firma, Registergericht und Registernummer zusammen und einen Auszug aus dem Primärregister, den dieser Bericht nicht vorlegen kann. Ob das Insolvenzverfahren die 2022 genannte Fläche berührt, ist weder belegt noch widerlegt [15]. Beides würde sich ändern, sobald ein Registerauszug oder eine Insolvenzbekanntmachung die Gesellschaft, ihren Sitz und ihre Rechte an Flächen benennt.

11.5 Bühl: Absicht statt Vollzug

In Bühl ist die Sprache der Meldungen weiter als der Beleg. Die Agenturmeldung formuliert im ersten Satz eine Absicht („will ab dem kommenden Jahr … fertigen“) und überschreibt sich mit „Bosch startet 2027 Produktion von Robotern im Schwarzwald“ [12]. Bei produktion.de steht über dem Text „Bosch startet Fertigung in Bühl“, im Teaser dagegen „Ab 2027 sollen die KI-gesteuerten Systeme … produziert werden“ [13]. Der Teaser des Staatsanzeigers sagt, Bosch fertige erstmals humanoide Roboter „in Serie in kleiner Stückzahl“ [44]; abgelegt sind nur Überschrift und Teaser, der Volltext liegt hinter einer Abo-Schranke. Dieser Wortlaut steht nicht in der Aussage des Sprechers, und Bosch macht nach dem wörtlichen Zitat keine Angaben zu Stückzahlen oder Mitarbeitenden [12]. Die Verbindlichkeitsstufen aus Kapitel 6.1 und Tabelle 10.2 gelten unverändert: Die Aussage zu Bühl liegt nur auf den Stufen Sprecheraussage (überwiegend indirekte Rede) und Presse vor.

Drei Spannungen bleiben offen. Erstens die Termine: „2027“ (Sprecher), „ab Sommer 2027“ (Text der Stuttgarter Zeitung) und „Ab August 2027“ (deren Überschrift) [12, 26]. Zweitens der Zeitplan des Auftraggebers: Humanoid-Chef Artem Sokolov nennt gegenüber The Robot Report für die Schaeffler-Auslieferung eine Beta-Version Ende 2026, eine Gamma-Version 2027 und die Massenproduktionsversion ab 2028 [32]; wie sich das zur Serienproduktion „ab Sommer 2027“ in Bühl verhält, sagt keine Quelle [26]. Drittens die Herkunft der ersten Systeme: Das Einsatzfenster bei Schaeffler läuft laut Robot Report von Dezember 2026 bis Juni 2027 an zwei deutschen Standorten und beginnt damit vor dem für Bühl genannten Produktionsstart 2027; welche Fertigung die ersten Systeme liefert, benennt keine Quelle [32, 12].

Hinzu kommt eine Deutung, die als Deutung stehen bleibt: Die Stuttgarter Zeitung schreibt, Bosch habe seine Pläne „offenbar“ schnell weiterentwickelt, nachdem es Anfang Juni noch geheißen habe, man wolle nicht als Hersteller humanoider Roboter auftreten [26]. Bosch selbst beschrieb sich am 10. Juni 2026 als Lieferant und Partner und nannte Humanoid als Beispiel für Start-ups, deren Prototypen es zur Serienreife bringen will; Bühl kommt in dieser Mitteilung nicht vor [11]. Ob Auftragsfertigung ein Gegensatz zu dieser Positionierung ist, entscheiden die Quellen

nicht.

Für die Stellenzahlen gilt die getrennte Darstellung aus Kapitel 10.5. Ein Hinweis zur Datierung gehört hierher: Eurofound führt das Update zu Bühl vom 3. Februar 2026; das letzte Update des Factsheets vom 23. Februar 2026 betrifft die Schließung des Standorts Waiblingen und nicht Bühl [35].

Was sich trotzdem sagen lässt: Für Bühl lässt sich nichts über Tempo oder Verzögerung sagen, solange nur ein Jahr genannt ist, das noch nicht erreicht ist [12]. Aussagen werden belastbarer, sobald eine Originalmitteilung von Bosch Datum, Ort und Umfang nennt oder ein Zwischenstand nach 2026 vorliegt. Bis dahin ist „Absicht“ der richtige Status.

11.6 Dresden und Saarlouis: Stand und Datum

Dresden ist der Fall mit den meisten bereits fälligen Terminen. Nach dem Zeitplan von Volkswagen vom 4. Dezember 2025 sollte ab Januar 2026 die ID.3-Linie zurückgebaut werden und Mitte 2026 die ersten gemeinsamen Forschungsprojekte beginnen; nach der Stadt Dresden vom 9. Dezember 2025 sollte „boOst“ bis Ende Juni 2026 einziehen [6, 7]. Alle drei Termine liegen vor dem Stichtag dieser Studie, und im Quellenbestand liegt kein Beleg vor, der Einhaltung oder Verfehlung zeigt. Die Stadt selbst sagte, einige Details der Kooperation würden noch ausgearbeitet, und die Absichtserklärung bilde die Grundlage für anstehende Vertragsverhandlungen [7]. Auch die Beschäftigtenzahl ist ein Planstand: Volkswagen nannte 230 Beschäftigte der Manufaktur für den Beginn des Folgejahres, mit dem Zusatz „vorerst“, und kündigte an, die Zahl solle weiter sinken [6].

Saarlouis dagegen ist der Fall mit dem jüngsten belegten Fortschritt: Spatenstich, gemeldet am 13. Mai 2026, geplante Inbetriebnahme 2031 [8]. Der Abstand zum Ende der Ford-Fertigung im November 2025 beträgt rund ein halbes Jahr (Berechnung der Redaktion, nach ZDFheute, ohne Tagesangabe) [9]. Daraus lässt sich nichts über Tempo oder Verzögerung schließen: Die Stadtmeldung nennt keine Vornutzung, und ob das Vetter-Gelände dem früheren Werksgelände entspricht, sagt keine Quelle [8, 9].

Welche Belege die offenen Fragen entscheiden würden, lässt sich benennen. Für Dresden wären es die unterzeichneten Verträge und eine Meldung zum Rückbau, für Bochum Grundbuch- oder Stiftungsangaben zu den 2022 genannten Flächen, für die Gruppe ein Registerauszug, für Bühl die Originalmitteilung von Bosch und für Saarlouis eine Primärquelle zum Ford-Gelände. Hinzu kommt der Ausgang des ersten Zyklus des Reifegradverfahrens der Übertragungsnetzbetreiber: Die Mitteilung, ob ein Reservierungsangebot unterbreitet wird, haben sie für spätestens 30. November 2026 angekündigt [1].

12 Standort-Reifegradmatrix: Ein Raster für den Belegstand, kein Urteil über Eignung

Dieses Kapitel macht aus den Befunden der Kapitel 3 bis 11 ein Raster, das auch auf andere Standorte anwendbar ist. Es fragt je Kriterium, was für einen Standort belegt ist, und nie, wie gut der Standort sei. Die Anwendung auf die fünf Fälle (Bochum MARK 51°7, Saarlouis, Dresden, Bühl und, als Abgrenzung ohne Automobilbezug, Dummerstorf) zeigt zugleich, wie dünn der öffentliche Belegstand ist [2, 4, 6, 7, 8, 12]. Stand ist der 14. November 2026. Das Kapitel ist redaktionelle Einordnung und keine Rechtsberatung.

12.1 Zweck, Aufbau und Abgrenzung zu Kapitel 2

Die Matrix hat drei Bausteine: zehn Kriterien, vier Ausprägungen und eine Evidenzanforderung je Kriterium. Sie ist ein eigenes Verfahren dieser Studie. Sie ist nicht zu verwechseln mit dem Reifegradverfahren der Übertragungsnetzbetreiber, das Netzanschlussanträge nach eigenen Kriterien und Gewichten bewertet [21]. Die Matrix übernimmt weder dessen Kriterien noch dessen Gewichte.

Kapitel 2.6 führt die zehn Kriterien dieser Matrix auf; Kapitel 12 definiert sie im Einzelnen. Für die Felder Personal, Lieferketten, Investitionsbedarf und Nachfrage enthalten die Kapitel 5 bis 8 Belege je Fall. Für diese vier Felder ist „unbekannt“ in den meisten Fällen die ehrliche Ausprägung, und genau dieser Befund ist aussagekräftig. Maßgeblich für die Anwendung ist die Fassung dieses Kapitels.

Tabelle 12.1: Zuordnung der früheren Merkmale aus Kapitel 2.6 zu den zehn Kriterien

Frühere Merkmale (Kapitel 2.6)	Kriterium in Kapitel 12
Netzebene und Anschlussleistung	1 Technische Infrastruktur; 2 Verfügbare Anschlusskapazität
Anschlussverbindlichkeit	2 Verfügbare Anschlusskapazität
Fläche und Flächenart; Gebäude und Hallen; Sanierungsstand; Verbleib der Fertigungsanlagen	3 Gebäude und Anlagen
Planungsrechtlicher Stand; Flächensicherung und Eigentum	7 Genehmigungsstatus
Benannte Nutzung mit Robotikbezug; Projektstand	10 Tatsächlicher Projektfortschritt (Robotikbezug wird in der Zelle vermerkt)
ohne Entsprechung	4 Produktionskompetenz; 5 Personal; 6 Lieferketten; 8 Investitionsbedarf; 9 Nachfrage

Quellen: Einordnung der Redaktion; inhaltliche Grundlage Q06, Q14, Q16, Q18, Q47.

Jedes Feld der Matrix trägt genau eine von vier Ausprägungen. „Belegt erfüllt“ heißt: Eine Quelle der zuständigen Stelle bestätigt das Kriterium für diesen Standort, mit Datum. „Belegt teilweise“ heißt: Die Quelle bestätigt einen Teil, nennt einen Plan oder eine Möglichkeit, oder die Angabe ist undatiert oder eine Eigenangabe. „Belegt nicht erfüllt“ setzt eine Quelle voraus, die ausdrücklich sagt, dass das Kriterium nicht gegeben ist. „Unbekannt“ steht, wenn der Belegbestand keine passende Angabe enthält oder die Angaben einander in dem Wert widersprechen, der die Ausprägung trägt. Fehlende Daten sind nie „nicht erfüllt“ und nie „erfüllt“; ein Nullbefund gilt nur für den Text, der durchsucht wurde (Einordnung der Redaktion). Die Ausprägung „belegt teilweise“ drückt deshalb in vielen Feldern eine unvollständige Beleglage aus (Plan, Möglichkeit, Eigenangabe oder undatierte Angabe) und ist keine Feststellung, dass ein Standort eine technische Mindestvoraussetzung teilweise erfüllt (Einordnung der Redaktion). Die Matrix bewertet Belege, nicht Standorte.

12.2 Die zehn Kriterien

Jedes Kriterium ist nach demselben Muster beschrieben. Die Indikatoren sind ausschließlich solche, die in den Kapiteln 3 bis 11 als belegbar oder als Lücke vorkommen. Unter „Zählt nicht als Erfüllung“ stehen die Verwechslungen, die in den Quellen tatsächlich auftreten.

Kriterium 1: Technische Infrastruktur

Definition: Welche elektrische Infrastruktur am Standort belegt ist, vor allem Netzebene, zuständiger Netzbetreiber und bestehender Anschluss.

Indikatoren: Netzebene und Betreiber sind genannt [22]; eine Anschlussmöglichkeit ist genannt [2]; ein bestehender Anschluss ist belegt und nicht schon an andere Nutzer vergeben [23].

Ausprägungen: Erfüllt: Der Netzbetreiber bestätigt in datierter Mitteilung Netzebene und bestehenden Anschluss. Teilweise: Netzebene oder Möglichkeit stehen in einer Angabe der Stadt oder des Unternehmens, ohne Bestätigung des Netzbetreibers. Nicht erfüllt: Eine Quelle sagt ausdrücklich, dass kein Anschluss möglich ist, wie es die Orientierungskarte von 50Hertz für nicht verfügbare Schaltfelder vorsieht [22]. Unbekannt: keine passende Angabe.

Evidenzanforderung: Auskunft oder Vertrag des Netzbetreibers; eine Behörden- oder Unternehmensangabe genügt höchstens für „teilweise“ [22].

Zählt nicht als Erfüllung: die bloße Erwähnung „vorhandener Strominfrastruktur“ [23]; die Nähe zu einem Umspannwerk, die nach 50Hertz im Einzelfall zu Konflikten mit geplanten Maßnahmen führen kann [22]; eine Karte, deren Werte nicht archiviert sind [22].

Kriterium 2: Verfügbare Anschlusskapazität

Definition: Welche Leistung (Megawatt, nie Energie in Kilowattstunden) zu welchem Zeitpunkt und mit welcher Verbindlichkeit für den Standort belegt ist.

Indikatoren: Leistungsangabe mit Bezugsgröße [2]; Verbindlichkeitsstufe (Hinweis, Möglichkeit, Reservierungsangebot, zugesagter Anschluss) [1, 21, 2, 22]; Zeitpunkt der Nutzbarkeit, der nach Gleiss Lutz bei den verfügbaren Anschlusspunkten überwiegend ab 2029 liegt [1]; Kosten bei Leistungsänderung, etwa ein erneut

fälliger Baukostenzuschuss [24].

Ausprägungen: Erfüllt: ein zugesagter Anschluss mit Leistung und Zeitpunkt; für diese Stufe liegt im Quellenbestand kein Beispiel vor [1, 21, 2, 22]. Teilweise: Leistung oder Möglichkeit als Angabe oder Plan eines Beteiligten. Nicht erfüllt: ausdrückliche Aussage, dass die Leistung nicht verfügbar ist. Unbekannt: keine Leistungsangabe.

Evidenzanforderung: Mitteilung des Netzbetreibers mit Datum; für „teilweise“ genügt eine Unternehmensangabe, die als solche gekennzeichnet bleibt [2].

Zählt nicht als Erfüllung: die Anschlusspflicht der Netzbetreiber, die nach Darstellung einer Kanzlei keinen Anspruch auf Netzausbau begründet [1] und zu der die Seite der Bundesnetzagentur weder Leistung noch Zeitpunkt nennt [3] (eine Verweigerung des Anschlusses setzt nach § 17 Absatz 2 EnWG den Nachweis der Unmöglichkeit oder Unzumutbarkeit voraus und ist in Textform zu begründen [29]); die Anschlussleistung eines Projekts als Zusage (Dummerstorf: Kapazität bis 2033 und Perspektive 1 Gigawatt, Anschluss „möglich“) [2]; die Antragsleistung im ersten Zyklus des Reifegradverfahrens, die eine andere Bezugsgröße hat [1].

Kriterium 3: Gebäude und Anlagen

Definition: Was an Flächen, Hallen und Anlagen belegt ist, einschließlich Flächenart, Sanierungsstand und Verbleib der bisherigen Fertigungsanlagen.

Indikatoren: Flächenangabe mit Flächenart und Stichtag [4, 7, 8, 14]; Hallenparameter (Höhe, Raster, Tragfähigkeit, Medien), zu denen keine der ausgewerteten Standortquellen etwas enthält [4, 6, 7, 8]; Sanierung und Aufbereitung [5]; Rückbau oder Weiterverwendung der Linien [6].

Ausprägungen: Erfüllt: Hallenparameter, Sanierungsstand und Anlagenverbleib sind belegt, und die Quelle benennt die Eignung für eine konkrete Robotik- oder Automatisierungsfertigung. Teilweise: Teilangaben wie Flächenart, Neubau, Sanierung oder Rückbau. Nicht erfüllt: Eine Quelle sagt ausdrücklich, dass Gebäude oder Anlagen nicht nutzbar sind. Unbekannt: keine passende Angabe.

Evidenzanforderung: Angabe des Eigentümers oder der zuständigen Stelle mit Datum; Flächenzahlen nur mit Flächenart.

Zählt nicht als Erfüllung: die Flächengröße (Entwicklungsfläche, Gesamtareal, Grundstück, Gebäudefläche und Perspektivfläche sind verschiedene Größen) [4, 7, 8, 14]; eine Förderung als Beleg des Sanierungsstands [5]; ein Neubau als Beleg für die Weiterverwendung vorhandener Hallen [8]; Szenarioparameter des Fraunhofer IPA als Hallenmaß [16].

Kriterium 4: Produktionskompetenz

Definition: Welche Fertigungskompetenz am Standort belegt ist, die für Robotik- und Automatisierungsproduktion in Mechanik, Elektronik, Aktorik, Sensorik oder Montage in Betracht kommt.

Indikatoren: Produkte und Mengen des Standorts mit Datum [18]; angesiedelte Geschäftsbereiche [26, 18]; Aussage zur Eignung für eine konkrete Baugruppe, die in den Quellen fehlt [11, 18].

Ausprägungen: Erfüllt: datierte Betreiberangabe und Nachweis der Eignung für eine benannte Roboterbaugruppe. Teilweise: Kompetenz in einem Nachbarfeld ist belegt, die Übertragbarkeit nicht. Nicht erfüllt: ausdrückliche Aussage, dass die Kompetenz nicht vorliegt. Unbekannt: keine passende Angabe.

Evidenzanforderung: Originalangabe des Betreibers mit Datum; für „erfüllt“ zusätzlich die Prüfung am Bauteil, die keine ausgewertete Quelle vornimmt [11].

Zählt nicht als Erfüllung: eine Portfoliobeschreibung als Lieferzusage [11]; die jährliche Zahl gefertigter Antriebe als Kapazität für Gelenkaktuatoren [18]; Sensorkompetenz, die nach Bosch an einem anderen Standort liegt [11].

Kriterium 5: Personal

Definition: Welche Beschäftigten am Standort vorhanden oder geplant sind und welcher Bedarf mit welchem Profil für Robotik besteht.

Indikatoren: Bestand mit Stichtag [18, 34]; Abbau- oder Aufbauzahlen mit Urheber [34, 35, 8]; Personalbedarf der geplanten Fertigung [12, 13]; Qualifikation und Weiterbildung, zu denen die Quellen keine Zahl enthalten [10, 33].

Ausprägungen: Erfüllt: Bedarf (Zahl und Profil) und verfügbarer Bestand liegen mit gleicher Bezugsgröße vor. Teilweise: Bestand oder Plan für den Standort ist belegt, der Robotikbedarf nicht. Nicht erfüllt: ausdrückliche Aussage zu fehlendem Personal. Unbekannt: keine standortbezogene Angabe.

Evidenzanforderung: Betreiber- oder Behördenangabe mit Stichtag und Zähleinheit (Stellen, Vollzeitstellen, Beschäftigte) [35].

Zählt nicht als Erfüllung: nationale Branchenzahlen, die keine Standorte zählen [10]; der Konzernplan von 35.000 Arbeitsplätzen, der keine Zahl für Dresden ist [6]; das Zitat eines Ansiedlers zur Verfügbarkeit von Fachkräften [9]; die Annahme, freigesetzte Beschäftigte passten zum Robotikbedarf [10, 33].

Kriterium 6: Lieferketten

Definition: Welche Liefer- und Abnahmebeziehungen für den Standort belegt sind und auf welcher Verbindlichkeitsstufe sie stehen (siehe Kapitel 6.1).

Indikatoren: Fertigungs- oder Lieferbeziehung laut Beteiligten [25, 11]; Komponentenfrage zwischen Prüfung und Beschluss [25, 12, 26]; Kapitalverflechtung mit Urheber [12, 26, 27].

Ausprägungen: Erfüllt: Originalmitteilung der Beteiligten mit Gegenstand, Menge und Ort. Teilweise: Partnermitteilung, Sprecherzitat oder Pressebericht. Nicht erfüllt: ausdrückliche Aussage, dass keine Beziehung besteht. Unbekannt: keine passende Angabe.

Evidenzanforderung: Originalmitteilung des jeweiligen Unternehmens; Presseberichte zählen als eine Quellenkette, wenn sie auf derselben Agenturmeldung beruhen [12, 13].

Zählt nicht als Erfüllung: der Prüfstatus („explore“) als Vertrag [25]; Zielzahlen anderer Unternehmen als Bühler Menge [32, 27]; mehrere gleichlautende Medien als mehrere Bestätigungen [12, 13].

Kriterium 7: Genehmigungsstatus

Definition: Planungsrechtlicher Stand, Genehmigungsbedürftigkeit und Flächensicherung, soweit sie belegt sind.

Indikatoren: einschlägiger Bebauungsplan und sein Inhalt [4, 17]; Genehmigungsbedürftigkeit nach der Anlagenliste zu § 4 BImSchG [28]; schriftliche Genehmigungsstrategie, Grundbuchauszug und Eigentümervereinbarung, die das Reifegradverfahren verlangt [21]; Unterscheidung von Absichtserklärung und Vertrag [1].

Ausprägungen: Erfüllt: Plan mit Festsetzungen, Vereinbarkeit des Vorhabens, gesicherte Erschließung und erteilte Genehmigungen sind belegt. Teilweise: Plannummern oder Teilschritte sind belegt, Inhalt und Zulässigkeit offen. Nicht erfüllt: Eine Quelle nennt Genehmigungen ausdrücklich als ausstehend oder versagt. Unbekannt: keine passende Angabe.

Evidenzanforderung: Planwerk oder Bescheid der zuständigen Stelle; die Verfahrenslogik allein genügt nicht.

Zählt nicht als Erfüllung: ein Spatenstich als Genehmigungsbeleg; die Genehmigungsstrategie als Genehmigung [21]; die Aussage, ehemalige Industrieflächen verfügten „häufig“ über Nutzungswidmungen [23]; § 30 BauGB als Grundlage für Netzkapazität, denn der Wortlaut erwähnt Strom nicht [17]; eine Exklusivitätserklärung als gesicherte Fläche [1].

Kriterium 8: Investitionsbedarf

Definition: Welche Investitionsangaben für den Standort belegt sind, mit Gegenstand, Bezugsgröße und Stand, und ob eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Umnutzung vorliegt.

Indikatoren: Beträge mit Gegenstand (Sanierung, Neubau, Forschung, Rechenzentrum) [2, 5, 6, 8]; Umrüstkosten für Anlagen und Netzanschluss, zu denen die Quellen nichts enthalten [16]; Szenariorechnungen mit offengelegten Annahmen [16].

Ausprägungen: Erfüllt: Kostenangabe für Umrüstung und Anschluss am benannten Standort und eine Wirtschaftlichkeitsrechnung mit offenen Annahmen. Teilweise: Betrag für einen anderen Gegenstand oder als Plan. Nicht erfüllt: ausdrückliche Aussage, dass kein Investitionsrahmen besteht. Unbekannt: keine Angabe.

Evidenzanforderung: Angabe des Investors oder der Förderstelle mit Datum; Szenarien gelten nur unter ihren Annahmen [16].

Zählt nicht als Erfüllung: eine Addition von Beträgen verschiedener Gegenstände; die IPA-Rechnung für humanoide Roboter als Werksrechnung [16]; eine Finanzierungsrunde als Standortinvestition [27]; die Aussage „bis zu“ als gesicherte Summe [2].

Kriterium 9: Nachfrage

Definition: Welche Abnehmer, Aufträge oder Mengen für die am Standort geplante Fertigung belegt sind.

Indikatoren: benannte Abnehmer mit Urheber der Aussage [12, 26]; Mengen- und Zeitangaben mit Gegenstand und Horizont [26, 32, 27]; Auskunft des Unternehmens zu Stückzahlen [12].

Ausprägungen: Erfüllt: Der Abnehmer selbst bestätigt Gegenstand, Menge und Zeitraum. Teilweise: Ein Dritter, ein Partner oder die Presse nennt Abnehmer oder Zielzahlen. Nicht erfüllt: ausdrückliche Aussage, dass keine Abnahme besteht. Unbekannt: keine Angabe.

Evidenzanforderung: Mitteilung des Abnehmers oder ein veröffentlichter Vertragsgegenstand.

Zählt nicht als Erfüllung: Unternehmensziele wie mehrere Millionen Roboter bis 2030 bei Neura oder ein Aktuatorbedarf von Humanoid bis 2031 [32, 27]; die Auskunftsverweigerung als Nullwert [12]; ein Abnehmer „nach Angaben von Humanoid“ als bestätigter Abnehmer [26].

Kriterium 10: Tatsächlicher Projektfortschritt

Definition: Wie weit das am Standort benannte Vorhaben nach datierten Quellen gediehen ist. Die Zelle vermerkt stets, ob das Vorhaben einen Robotikbezug hat; Fortschritt eines Vorhabens ohne Robotikbezug gilt nicht als Fortschritt der Robotikproduktion.

Indikatoren: Meilensteine wie Verkauf, Spatenstich, unterzeichnete Absichtserklärung, Betrieb [4, 6, 8, 18]; Abgleich von Zusage, Fälligkeit und späterem Stand (siehe Kapitel 11.1) [5, 6, 7, 8, 12]; Formulierung der Quelle zwischen Absicht und Vollzug [12, 13].

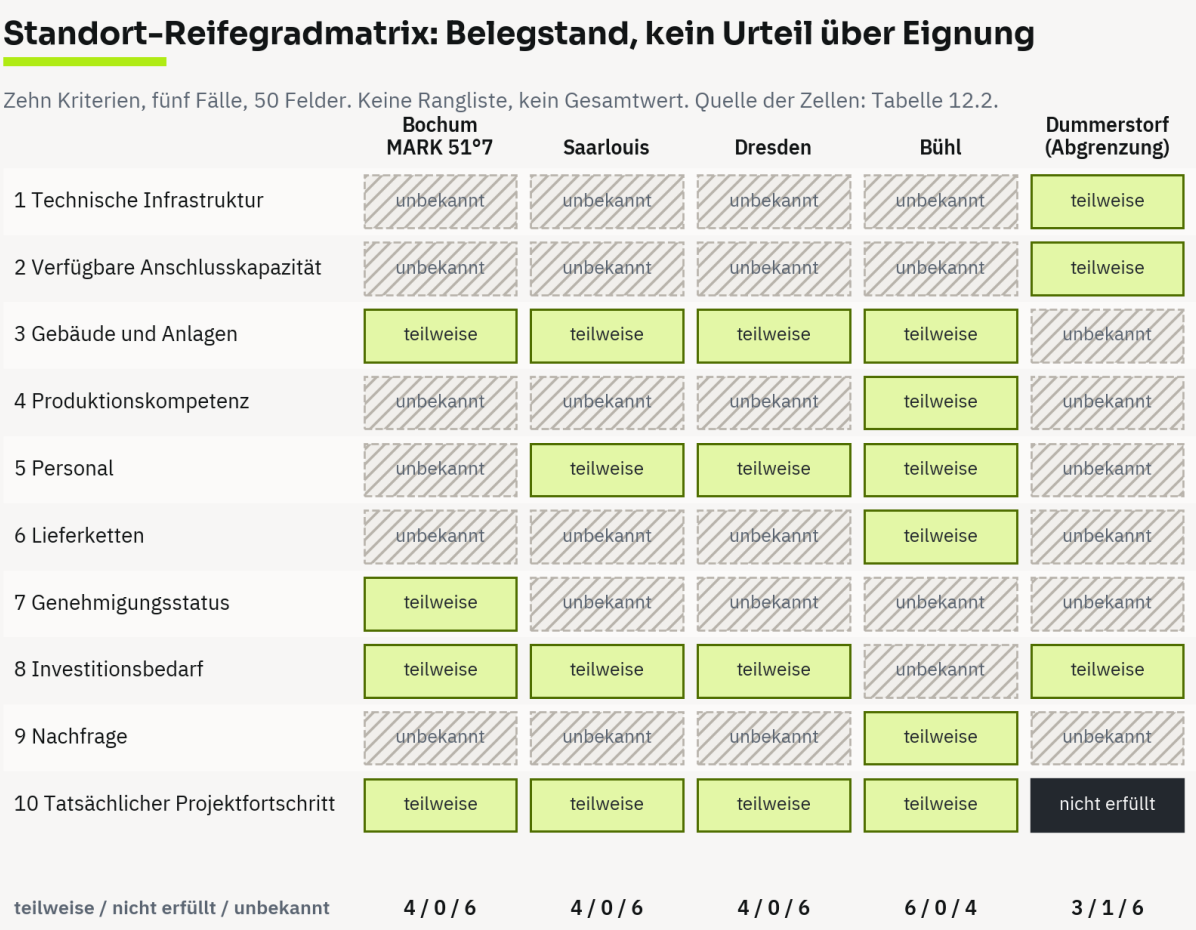
Ausprägungen: Erfüllt: Vollzug des Vorhabens ist durch eine datierte Originalquelle belegt. Teilweise: Baubeginn, Absichtserklärung, Proof of Concept oder Teilvollzug. Nicht erfüllt: Die Quelle nennt das Vorhaben ausdrücklich als frühes Stadium. Unbekannt: kein belegter Meilenstein.

Evidenzanforderung: Originalmitteilung der durchführenden Stelle mit Datum; Folgestand, wenn der Termin vor dem Stichtag liegt.

Zählt nicht als Erfüllung: eine Ankündigung; eine Überschrift im Präsens („startet“), wenn der Text eine Absicht formuliert [12, 13]; eine Absichtserklärung als Vertrag [6, 7]; der Verkauf von Grundstücken als Robotikbetrieb [4, 37].

12.3 Anwendung auf die fünf Fälle

Abbildung 3: Standort-Reifegradmatrix: Belegstand der 50 Felder



Darstellung der Redaktion nach Tabelle 12.2; Belege je Feld dort. Keine Rangliste, kein Gesamtwert.

Die folgende Matrix wendet die Kriterien auf die Fälle aus Kapitel 10 an. Jede Zelle nennt Ausprägung, Kurzbegründung und Quelle. Die Fälle stehen in der Reihenfolge der Kapitel, nicht nach einem Maß. Dummerstorf ist ein Rechenzentrum ohne Automobilbezug und dient nur dem Vergleich der Belegart [2].

Tabelle 12.2: Standort-Reifegradmatrix (Ausprägung, Kurzbegründung, Quelle)

Kriterium	Bochum MARK 51°7	Saarlouis	Dresden	Bühl	Dummerstorf (Abgrenzung)
1 Technische Infrastruktur	unbekannt: keine Netzangabe [4]	unbekannt: keine Anschlussdaten [8]	unbekannt: kein Netzanschluss genannt [6, 7]	unbekannt: keine Netzangabe [18]	belegt teilweise: 380-kV-Anschluss „möglich“, Unternehmensangabe [2]
2 Verfügbare Anschlusskapazität	unbekannt: keine Leistung [4]	unbekannt: keine Leistung [8]	unbekannt: keine Leistung [6, 7]	unbekannt: keine Leistung [12, 18]	belegt teilweise: 240 MW bis 2033, 1 GW 2045 als Plan [2]

Kriterium	Bochum MARK 51°7	Saarlouis	Dresden	Bühl	Dummerstorf (Abgrenzung)
3 Gebäude und Anlagen	belegt teilweise: Sanierung, Bauten, Straßen; Hallen offen [4, 5]	belegt teilweise: Neubau 50.000 m², Bestand offen [8]	belegt teilweise: Linienrückbau geplant, bis 24.500 m² [6, 7]	belegt teilweise: Antriebs- und Leitwerk; Humanoid-Flächen offen [18, 26]	unbekannt: Grundstück „in Aussicht“ [2]
4 Produktionskompetenz	unbekannt: Umzug der Rethink-Produktionsstätte 2022 „Zukunftsmusik“; Produktionssitz Bochum seit 2020 nur als Eigenangabe 2022, Stand 2026 nicht belegt [14]	unbekannt: Pharma, kein Robotikbezug [8]	unbekannt: Fahrzeugfertigung endet, Forschung geplant [6]	belegt teilweise: über 70 Mio. Antriebe je Jahr, undatiert [18]	unbekannt: Abgrenzungsfall, Kriterium nicht angewandt [2]
5 Personal	unbekannt: keine aktuelle Angabe [4]	belegt teilweise: Planstellen, Qualifikation nur Zitat [8, 9]	belegt teilweise: 230 Beschäftigte, Professuren geplant [6]	belegt teilweise: Bestand und Abbau; kein Humanoid-Bedarf [18, 34, 35, 12]	unbekannt: keine Angabe [2]
6 Lieferketten	unbekannt: keine Angabe [14]	unbekannt: keine Angabe [8]	unbekannt: keine Angabe [6]	belegt teilweise: Partner-, Sprecher-, Presseaussagen [25, 12, 26, 32]	unbekannt: keine Angabe [2]
7 Genehmigungsstatus	belegt teilweise: Bebauungspläne 947 und 940, Inhalt offen [4]	unbekannt: kein Planstand genannt [8]	unbekannt: kein Planstand genannt [6, 7]	unbekannt: kein Planstand genannt [12]	unbekannt: Plan „vorbehaltlich der üblichen Genehmigungen“, kein ausdrücklicher Genehmigungsstand [2]
8 Investitionsbedarf	belegt teilweise: 65,1 Mio. Euro Sanierungsförderung [5]	belegt teilweise: knapp 0,5 Mrd. Euro, Pharma, Plan [8]	belegt teilweise: über 50 Mio. Euro Forschung [6]	unbekannt: keine Summe [25, 12]	belegt teilweise: 5,6 Mrd. Euro, „bis zu“ und „ungefähr“ [2]
9 Nachfrage	unbekannt: keine Angabe [14]	unbekannt: keine Angabe [8]	unbekannt: keine Angabe [6]	belegt teilweise: Schaeffler laut FAS und Humanoid [12, 26]	unbekannt: keine Angabe [2]
10 Tatsächlicher Projektfortschritt	belegt teilweise: Verkäufe, Bauten; Robotik nur Absicht 2022 [4, 14, 37]	belegt teilweise: Spatenstich 13.05.2026; Pharma [8]	belegt teilweise: Absichtserklärung, später Stand fehlt [6, 7]	belegt teilweise: Proof of Concept, Start 2027 als Absicht [25, 12]	belegt nicht erfüllt: „frühes Stadium“ [2]

Quellen: [2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 25, 26, 32, 34, 35, 37] In keinem Fall steht „belegt erfüllt“. Das ist kein Mangel der Fälle, sondern folgt aus der Strenge der Ausprägung: „Erfüllt“ verlangt eine datierte Bestätigung der zuständigen Stelle, und für Anschluss, Hallenparameter und Genehmigungsstand enthalten die ausgewerteten Quellen eine solche Bestätigung für keinen Fall [4, 6, 7, 8, 12].

Einige Zellen tragen weniger, als ihre Kurzbegründung vermuten lässt. Bühl bei Lieferketten und Nachfrage beruht auf einem Sprecherzitat über eine Agentur und auf Presseberichten, die dieselbe Meldung weitergeben; eine Bosch-Originalmitteilung zur Fertigung in Bühl liegt nicht vor [12, 13]. Bei Dresden stammt jede Zelle aus zwei Dokumenten vom Dezember 2025; ein späterer Stand fehlt [6, 7]. Bei Saarlouis stützt sich die Personalzelle auf Planzahlen eines Pharmaunternehmens und ein Zitat, und die Zelle „Projektfortschritt“ betrifft ein Vorhaben ohne Robotikbezug [8, 9]. Bei Bochum beruht der Investitionswert auf Förderbeträgen von 2014 und 2016 [5]. Bei Dummerstorf stützt sich die Zelle „nicht erfüllt“ (Projektfortschritt) auf die Formulierung „frühes Stadium“ in einer einzigen Unternehmensmitteilung [2]; der Vorbehalt „vorbehaltlich der üblichen Genehmigungen“ ist keine

ausdrückliche Aussage, Genehmigungen seien ausstehend, und die Zelle Genehmigungsstatus steht deshalb auf „unbekannt“ [2]. Die Zelle „Produktionskompetenz“ bei Dummerstorf, ein Abgrenzungsfall ohne Automobilbezug, wird als „unbekannt“ gezählt, ohne etwas über Eignung zu sagen.

Die folgende Zählung ist eine reine Auszählung der Zellen je Ausprägung und Fall.

Tabelle 12.3: Zellen je Ausprägung und Fall (Berechnung der Redaktion)

Fall	belegt erfüllt	belegt teilweise	belegt nicht erfüllt	unbekannt	Zellen
Bochum MARK 51°7	0	4	0	6	10
Saarlouis	0	4	0	6	10
Dresden	0	4	0	6	10
Bühl	0	6	0	4	10
Dummerstorf	0	3	1	6	10
alle fünf Fälle	0	21	1	28	50

Quellen: Berechnung der Redaktion aus Tabelle 12.2.

Berechnung der Redaktion, Beispiel Bochum: von 10 Kriterien 4 belegt teilweise und 6 unbekannt. Die Zahl der unbekannten Zellen ist keine Aussage über die Eignung eines Standorts. Sie misst, wie viel der öffentliche Quellenbestand zu diesem Standort hergibt, und hängt davon ab, wie viel der Standort oder seine Entwickler veröffentlichen. Bühl weist mehr teilweise belegte Zellen auf; die Zellen stützen sich dort teils auf Unternehmensangaben [18, 34], teils auf Agentur und Presse [12, 26, 13]. Die Zahl sagt nichts über den Standort. Eine Summe und eine Rangfolge bildet dieses Kapitel nicht.

12.4 Warum kein Score, und wann einer verantwortbar wäre

Ein Score würde die Matrix in eine Zahl pressen, die mehr verspricht, als die Belege tragen. Dafür gibt es vier Gründe. Erstens fehlt ein veröffentlichter Maßstab, der für alle Standorte gleich anwendbar wäre; selbst das Reifegradverfahren der Übertragungsnetzbetreiber legt seine Gewichte offen und gilt nur für dessen Verfahren und Version [21]. Zweitens ist die Datenlage lückenhaft: 28 von 50 Zellen sind „unbekannt“ (Berechnung der Redaktion, Tabelle 12.3), und eine Summe über Lücken bildete die Quellenlage ab und nicht die Standorte. Drittens wäre jede Gewichtung eine Setzung, etwa ob Anschlusskapazität schwerer wiegt als Personal; keine Quelle liefert dafür eine Grundlage. Viertens sind die Belegtypen ungleich, denn eine Behördenseite, ein Sprecherzitat über eine Agentur und eine Partnermitteilung haben verschiedene Tragweite [4, 25, 12].

Hinzu kommt die Fallauswahl. Die fünf Fälle sind quellengeleitet ausgewählt und nicht aus einer Gesamtliste gezogen, sodass ein Vergleich zwischen ihnen keine Aussage über andere Standorte erlaubt (siehe Kapitel 1.5).

Einordnung der Redaktion: Ein Score wäre verantwortbar, wenn vier Bedingungen zugleich erfüllt sind. Der Maßstab ist vor der Datenerhebung veröffentlicht und für alle Standorte gleich. Die Gewichtung ist begründet und offen als Setzung ausgewiesen, mit Rechnung für abweichende Gewichte. Die Datenlage schließt „unbekannt“ in den Pflichtkriterien aus, oder die Methode benennt, wie unbekannte Zellen behandelt werden. Und die Standorte stammen aus einer definierten Grundgesamtheit, mit Bewertung durch mindestens zwei voneinander unabhängige Personen. Bis dahin bleibt die Matrix ein Verzeichnis von Beleg-Zuständen.

12.5 Anleitung zur Anwendung durch Dritte

Wer die Matrix auf einen anderen Standort anwenden will, braucht kein Fachwissen über Netze, aber eine Disziplin im Umgang mit Belegen. Die Schritte sind so gefasst, dass sich jeder Eintrag später nachprüfen lässt.

1. **Abgrenzung.** Zuerst wird festgelegt, welcher Standort, welches Vorhaben und welcher Stichtag gemeint sind. Flächenangaben ohne Flächenart bleiben ungenutzt [4, 14].
2. **Quellen sammeln.** Je Kriterium wird gesucht, welcher Belegtyp genügt (siehe Evidenzanforderung in 12.2). Als Typen kommen amtliche Statistik, Behördenangabe, Unternehmensangabe, Partnermitteilung, Verfahrensdokumentation, Rechtsauffassung, Normtext, Presse, Aggregator und Szenario in Betracht (siehe

Kapitel 2.2).

3. **Archivieren.** Jeder Beleg wird im Volltext mit Abrufdatum gesichert. Was die Quelle im Browser zeigt, aber nicht im archivierten Text steht, zählt nicht, wie es bei der Orientierungskarte von 50Hertz der Fall war [22].
4. **Ausprägung setzen.** Jede Zelle erhält genau eine Ausprägung, eine Kurzbegründung und die Quelle. „Belegt erfüllt“ verlangt eine datierte Bestätigung der zuständigen Stelle, „belegt nicht erfüllt“ eine ausdrückliche Aussage. Alles Übrige ist „teilweise“ oder „unbekannt“.
5. **Widersprüche nebeneinander führen.** Weichen zwei Angaben in dem Wert ab, der die Ausprägung trägt, stehen beide mit Urheber in der Zelle, die Ausprägung lautet „unbekannt“, bis ein Primärbeleg vorliegt [14, 4].
6. **Unbekannte dokumentieren.** Zu jeder unbekannten Zelle gehören die Frage, der vermutete Beschaffungsweg und das Datum der Suche. Ein Nullbefund gilt nur für den durchsuchten Text (Einordnung der Redaktion).
7. **Gegenlesen.** Eine zweite Person prüft die Zellen am Volltext, vor allem die Abgrenzung zwischen Absicht und Vollzug und die Urheber von Zahlen [12].
8. **Auszählen, nicht addieren.** Zulässig ist die Zählung je Ausprägung mit dem Hinweis, dass die Zahl der unbekannten Zellen nichts über die Eignung aussagt.

Tabelle 12.4: Dokumentationsvorlage je Zelle

Feld	Inhalt
Standort, Vorhaben, Stichtag	Abgrenzung nach Schritt 1
Kriterium	eines der zehn Kriterien
Ausprägung	belegt erfüllt, belegt teilweise, belegt nicht erfüllt oder unbekannt
Beleg	Herausgeber, Dokument, Datum, Abrufdatum, Belegtyp
Fundstelle	Seite oder Abschnitt, bei Nullbefund der durchsuchte Text und die Suchbegriffe
Widerspruch	zweite Angabe mit Urheber, falls vorhanden
Unbekannt: Beschaffungsweg	öffentliche Quelle; Kontakt zu Unternehmen oder Behörden nur mit gesonderter Freigabe
Prüfung	zweite Person, Datum

Quellen: Gestaltung der Redaktion; Belegtypen nach Kapitel 2.2.

13 Handlungsmöglichkeiten und offene Fragen

Aus den Befunden lassen sich keine Ansiedlungsempfehlungen für einzelne Standorte ableiten, denn dafür fehlen die Grundlagen (siehe Kapitel 12). Möglich ist etwas anderes: zu benennen, was die vier Adressatengruppen tun können, damit Aussagen über Standorte künftig belastbarer werden. Jede Möglichkeit steht mit ihrer Evidenz, also mit dem Kapitel und der Quelle, die sie stützt, und mit einer gekennzeichneten Einordnung der Redaktion. Stand ist der 14. November 2026. Das Kapitel ist redaktionelle Einordnung und keine Rechtsberatung; ob ein Anspruch auf einen Anschluss besteht, klärt sich nur im Einzelfall mit dem zuständigen Netzbetreiber [1, 3].

13.1 Standortverantwortliche und Wirtschaftsförderung

Wer ein Standortangebot formuliert oder prüft, bewegt sich zwischen zwei Sprachregistern: der Werbesprache („vorhandene Infrastruktur“, „Campus“) und dem, was sich belegen lässt. Die folgenden Möglichkeiten verschieben Angebote vom ersten ins zweite Register.

Tabelle 13.1: Möglichkeiten für Standortverantwortliche und Wirtschaftsförderung

Nr.	Möglichkeit	Gestützt durch	Einordnung der Redaktion
1	Anschlussaussagen mit ihrer Verbindlichkeitsstufe kennzeichnen (Hinweis, Möglichkeit, Reservierungsangebot, Zusage)	Kapitel 4.5 [1, 21, 2, 22]	Eine Möglichkeit laut Unternehmen ist keine Zusage; die Kennzeichnung schützt vor Überversprechen

Nr.	Möglichkeit	Gestützt durch	Einordnung der Redaktion
2	Beim zuständigen Netzbetreiber Netzebene, Zuständigkeit und freie Kapazität erfragen, bevor „vorhandene Infrastruktur“ beworben wird	Kapitel 4.3, 4.6 [22, 23]	Aus den archivierten Quellen ist nicht ablesbar, welcher Übertragungsnetzbetreiber für Bochum, Saarlouis oder Dresden zuständig ist [22]
3	Flächensicherung als Vertrag statt als Absichtserklärung ausgestalten; Grundbuchauszug und Eigentümervereinbarung bereithalten	Kapitel 4.2, 9.4 [1, 21]	Das Netzverfahren bewertet den Stand der Fläche mit 30 Prozent Gewicht (Version 1.1, mit Vorbehalt für spätere Zyklen) [21]
4	Den Inhalt des geltenden Bebauungsplans und die Reichweite der „Erschließung“ klären	Kapitel 9.1, 9.3 [4, 17]	Für Bochum sind Plannummern genannt, aber kein Inhalt [4]
5	Flächenangaben stets mit Flächenart, Stichtag und Urheber veröffentlichen	Kapitel 3.1, 11.3 [4, 7, 8, 14]	Hektar und Quadratmeter für verschiedene Gegenstände erzeugen sonst Widersprüche, die keine Quelle erklärt [4, 14]
6	Bei Leistungserhöhung oder Netzebenenwechsel einen erneuten Baukostenzuschuss einkalkulieren	Kapitel 4.4 [24]	Die Höhe oberhalb der Niederspannung nennt die Quelle nicht [24]
7	Die Termine des Reifegradverfahrens und der Verteilnetzverfahren beobachten	Kapitel 4.2 [1, 21]	Die Verteilnetzverfahren enden nach Gleiss Lutz im Frühjahr 2027 und können von Zyklus zu Zyklus abweichen [1]

Quellen: [1, 2, 3, 4, 7, 8, 14, 17, 21, 22, 23, 24] Dass die Möglichkeiten 2 und 3 zusammengehören, zeigt das Reifegradverfahren. Es verlangt für die Flächensicherung stets einen aktuellen Grundbuchauszug und eine Vereinbarung oder Erklärung mit dem Eigentümer, und es verlangt eine schriftliche Genehmigungsstrategie [21]. Eine bloße Exklusivitäts- oder Absichtserklärung wird nach der Darstellung von Gleiss Lutz regelmäßig schwächer bewertet als ein abgeschlossener Pacht- oder Kaufvertrag [1]. Ein Standort wie Dresden, dessen Flächenplan auf einer Absichtserklärung ruht, steht damit vor der Frage, wann aus der Absicht ein Vertrag wird [6, 7].

13.2 Kommunen

Kommunen stehen in den Quellen an zwei Stellen: als Planungsträger und als Herausgeber der Standortseiten. In beiden Rollen liegt der Hebel in der Auskunftsfähigkeit.

Die Stadtseite zu Bochum nennt Bebauungspläne, aber keine Festsetzungen, und sie ist undatiert [4]. Die Startseite und die Liegenschaftsseite des Quartiers sind ebenfalls undatiert [36, 37]. Eine datierte Fassung, die zu Plannummern auch die Art der zulässigen Nutzung nennt, würde die erste Frage jeder Prüfung beantworten: ob eine Robotikfertigung den Festsetzungen „nicht widerspricht“ [17]. Gestützt wird diese Möglichkeit durch Kapitel 9.1 und 9.3. Einordnung der Redaktion: Es geht nicht um mehr Werbung für den Standort, sondern um die Angaben, auf die ein Investor, ein Netzbetreiber und eine Genehmigungsbehörde als Erstes zugreifen.

Eine zweite Möglichkeit betrifft die Nutzerseite. Die Liegenschaftsseite von MARK 51°7 führt als Bauherren Harpen, Zetcon und Landmarken AG auf und nennt keinen Käufer für eine Robotikfläche [37]. Wo eine öffentliche Mitteilung von 2022 Flächen nennt, die für ein Robotikunternehmen vorgesehen waren [14], wäre ein veröffentlichter Verwendungsstand die klarste Antwort auf die Frage, was aus der Absicht geworden ist (siehe Kapitel 11.2). Ob und in welchem Umfang eine Kommune das veröffentlichen kann oder will, geben die Quellen nicht her; die Möglichkeit steht deshalb unter dem Vorbehalt, dass Eigentümer und Entwickler zustimmen müssen.

Drittens kann die Kommune früh die Genehmigungsbehörde einbinden. Gleiss Lutz rät Projektentwicklern, die planungsrechtliche Zulässigkeit früh zu klären, die Behörde früh einzubinden und Bauvoranfragen oder Genehmigungsanträge rechtzeitig vor dem nächsten Stichtag einzureichen [1]. Die Kanzlei nennt dabei weder § 30 BauGB noch § 4 BImSchG [1]. Einordnung der Redaktion: Die Verbindung zwischen Planungsrecht und Netzverfahren ist die Flächensicherung und der Genehmigungsstand, nicht die Erschließung im Sinne des Baurechts [21, 17].

13.3 Unternehmen

Unternehmen, die Robotik- oder Automatisierungsproduktion an einem bestehenden Standort aufbauen, können mit den Befunden vier Dinge tun.

Sie können erstens ihren Leistungsbedarf selbst bestimmen, weil keine der ausgewerteten Quellen ihn liefert. Der Leitfaden des Fraunhofer IPA nennt eine Ladeinfrastruktur als Systemkomponente, aber keine Anschlussleistung

[16]. Gestützt wird das durch Kapitel 4.9 und 8.3. Zweitens können sie Auftragsfertigung und Komponentenlieferung in Originalmitteilungen mit Datum, Ort und Umfang beschreiben. Die Aussage zu Bühl ruht auf einem Sprecherzitat, das eine Agentur weitergibt, und auf Presse, die auf derselben Meldung beruht [12, 13]; Bosch macht „aktuell“ keine Angaben zu Stückzahlen oder Mitarbeitenden [12]. Eine Originalmitteilung würde die Verbindlichkeitsstufe heben (Kapitel 6.1).

Drittens können sie Wirtschaftlichkeitsaussagen an ihre Annahmen binden. Die Szenarien des IPA zeigen, dass dieselbe Aufgabe sich bei Investition 2028 nicht, 2031 nach 4,7 Jahren und 2036 nach 0,8 Jahren amortisiert (Materialtransport) und dass der Leitfaden Alternativen mit bestehenden Erfahrungswerten, etwa fahrerlose Transportsysteme mit Manipulator, zum Vergleich empfiehlt [16]. Einordnung der Redaktion: Wer ein Werk wirtschaftlich bewerten will, braucht eine Werksrechnung mit Umrüstkosten, Auslastung und Netzanschluss, die der Leitfaden ausdrücklich nicht liefert (Kapitel 8.3, 8.6).

Viertens können sie bei Rechtsträgerangaben Firma, Registergericht und Registernummer zusammen nennen. Für den Namen „United Robotics Group GmbH“ liegen zwei Registerangaben vor, Bochum HRB 19138 nach einem Aggregator und Walsrode HRB 209124 nach dem Impressum; die Quellen erklären den Unterschied nicht [15, 20]. Das ist kein Befund über ein Unternehmen, sondern ein Beispiel dafür, wie eine unvollständige Angabe Rückfragen erzeugt (Kapitel 11.4).

13.4 Politik

Für die Politik verdichten die Befunde sich auf drei Ansatzpunkte, die in den Quellen angelegt sind, ohne dass die Quellen sie verlangen.

Der erste betrifft die Datenbasis. Die amtliche Statistik zählt 691.500 Beschäftigte in der Automobilindustrie, 42.300 weniger als ein Jahr zuvor, weist aber keine Beschäftigten in der Robotik aus [10]. Die Bundesagentur beschreibt den Abbau als schleichend, die IG Metall als Stellenabbau im großen Stil, beide ohne Standortzahlen [33, 42]. Gestützt wird die Möglichkeit durch Kapitel 7. Einordnung der Redaktion: Solange Freisetzung und Bedarf nicht in gleicher Bezugsgröße vorliegen, lässt sich keine Aussage zum Übergang zwischen beiden treffen; eine Erfassung nach Standort und Tätigkeitsfeld würde das ändern.

Der zweite betrifft die Transparenz der Netzanschlussverfahren. Im ersten Zyklus gingen nach Angabe der Kanzlei Gleiss Lutz 347 Anträge mit einer kumulierten Bezugsleistung von rund 156 Gigawatt ein (keine amtliche Zahl der Netzbetreiber), und die Mitteilung der Ergebnisse haben die Netzbetreiber für spätestens 30. November 2026 angekündigt [1]. Die Verteilnetzverfahren laufen eigenständig und unterscheiden sich [1, 21]. Eine veröffentlichte Gesamtübersicht, die Anschlussstand und Verfahren je Standort nachvollziehbar macht, würde Aussagen wie „Anschluss möglich“ überprüfbar machen. Gestützt wird das durch Kapitel 4.2 und 4.5.

Der dritte betrifft die Förderlogik. In Bochum hat das Land 32,2 und 32,9 Millionen Euro für Sanierung und Aufbereitung bereitgestellt, zusammen 65,1 Millionen Euro (Berechnung der Redaktion) [5]. Wie Förderungen dieser Art später auf Nutzung und Beschäftigung wirken, zeigen die Quellen nicht; für Bochum liegen weder ein Verwendungsnachweis noch ein Ergebnisstand vor [5]. Einordnung der Redaktion: Eine Förderung, die an einen später überprüfbaren Projektstand gebunden ist, würde den heute fehlenden Folgebeleg erzeugen (siehe Kapitel 8.6, 11.1).

13.5 Offene Fragen und Beschaffungswege

Die folgende Liste nennt die Fragen, deren Antwort die Aussagen der Kapitel 3 bis 11 am stärksten verschieben würde. Als Beschaffungsweg stehen nur öffentliche Quellen. Wo ein Kontakt zu einem Unternehmen oder einer Behörde nötig wäre, steht der Vermerk „bedarf gesonderter Freigabe“, weil diese Studie keine Anfragen gestellt hat. Die vollständige Aufstellung steht in Anhang A.

Tabelle 13.2: Offene Fragen mit Beschaffungsweg

Nr.	Offene Frage	Betrifft	Öffentlicher Beschaffungsweg	Kontakt
1	Welche Netzebene, welcher Netzbetreiber und welche Leistung gelten für Bochum, Saarlouis, Dresden und Bühl? [22, 4, 6, 8]	Kapitel 4, 12	Orientierungskarte und Netzanschlussseiten der Netzbetreiber im Browser; Verfahrensversion 1.2 vom 16.06.2026 sichten [22]	Anfrage beim Netzbetreiber bedarf gesonderter Freigabe
2	Welches Ergebnis hat der erste Zyklus des Reifegradverfahrens? [1]	Kapitel 4, 9	Mitteilungen der Übertragungsnetzbetreiber nach dem 30.11.2026	keiner nötig
3	Was setzen die Bebauungspläne 947 und 940 in Bochum fest? [4]	Kapitel 9, 12	Planwerke auf den Seiten der Stadt Bochum	Anfrage bei der Stadt bedarf gesonderter Freigabe
4	Wo liegen die 2022 genannten Flächen heute, und wem gehören sie? [14, 37]	Kapitel 3, 11	Mitteilungen der RAG-Stiftung und der Stadt; Grundbuchangaben, sofern zugänglich	Anfrage bei Stiftung oder Stadt bedarf gesonderter Freigabe
5	Welche Rechtsträger bestehen unter dem Namen „United Robotics Group“? [15, 19, 20]	Kapitel 11	Handelsregister und Insolvenzbekanntmachungen im Browser, jeweils mit Firma, Gericht und Nummer	keiner nötig
6	Was sagt die Originalmitteilung von Bosch zur Fertigung in Bühl? [12]	Kapitel 6, 10, 11	Pressebereich von Bosch; Wiedervorlage nach Veröffentlichung	Anfrage bei Bosch bedarf gesonderter Freigabe
7	Wurden die Verträge in Dresden unterzeichnet, und wie ist der Stand der Terminplanung 2026? [6, 7]	Kapitel 10, 11	Mitteilungen von Volkswagen, Freistaat Sachsen, Stadt Dresden und TU Dresden	Anfrage bedarf gesonderter Freigabe
8	Entspricht das Vetter-Areal dem früheren Ford-Werksgelände? [8, 9]	Kapitel 3, 10	Primärquelle der Stadt Saarlouis oder des Unternehmens	Anfrage bedarf gesonderter Freigabe
9	Wie viele Beschäftigte und welche Qualifikationen braucht eine Roboterfertigung? [12, 13]	Kapitel 7	Mitteilungen der Unternehmen; amtliche Statistik, falls Robotik ausgewiesen wird [10]	Anfrage bedarf gesonderter Freigabe
10	Welche Umrüstkosten und welche Auslastung hat ein Werk für Robotikfertigung? [16]	Kapitel 8	veröffentlichte Werksrechnungen; bislang keine in den Quellen	Anfrage bedarf gesonderter Freigabe

Quellen: [1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 26, 37]

13.6 Bedingungen: Was ein Standort belegen muss, bevor eine Ansiedlungsaussage belastbar ist

Einordnung der Redaktion: Die folgende Liste fasst die Bedingungen aus den Kapiteln 4, 5, 6, 8, 9 und 12 zusammen. Sie ist eine Zusammenstellung der in den Quellen genannten Voraussetzungen und kein Prüfschema im Rechtssinn. Eine Aussage wie „Der Standort eignet sich für Robotikproduktion“ trägt nach einer Setzung der Redaktion, wenn mindestens die Bedingungen 1 bis 8 (die Schwelle ist keine Aussage einer Quelle) mit dem jeweils genannten Belegtyp erfüllt sind. Keiner der fünf Fälle erfüllt sie nach den ausgewerteten Quellen vollständig [2, 4, 6, 7, 8, 12].

1. **Netzebene und Netzbetreiber** sind benannt und vom Netzbetreiber bestätigt [22, 21].
2. **Anschlusskapazität** ist mit Leistung (Megawatt), Zeitpunkt und Verbindlichkeitsstufe belegt; „möglich“ genügt nicht [1, 2, 22].
3. **Kosten bei Leistungsänderung**, einschließlich eines erneut fälligen Baukostenzuschusses, sind bewertet [24].
4. **Bebauungsplan und Genehmigungsbedürftigkeit**: Der Plan ist bekannt, das Vorhaben widerspricht ihm nicht, die Erschließung ist gesichert, die Genehmigungsbedürftigkeit nach der Anlagenliste ist geprüft [17, 28].
5. **Flächensicherung** liegt als Vertrag vor, mit Grundbuchauszug, und nicht nur als Absichtserklärung [1, 21].
6. **Hallen und Anlagen** sind mit Parametern und dem Verbleib der Fertigungsanlagen beschrieben [6, 8].
7. **Projektstand** ist durch Originalquelle mit Datum belegt, und Absicht und Vollzug sind getrennt [12, 13].
8. **Verbindlichkeit der Lieferbeziehung**: Gegenstand, Menge und Ort sind von den Beteiligten selbst mitgeteilt; Prüfstatus und Presse zählen nicht [25, 12, 13].

9. **Personal**: Bedarf und Profil der Roboterfertigung liegen in gleicher Bezugsgröße vor wie der verfügbare Bestand [10, 12, 33].
10. **Wirtschaftlichkeit**: eine Werksrechnung mit offenen Annahmen, Auslastung und Netzanschluss liegt vor [16].

Wo einzelne Bedingungen nicht belegt sind, bleibt eine Ansiedlungsaussage dennoch möglich, wenn sie sich auf den belegten Teil beschränkt und das Ungeklärte benennt. Das ist der Unterschied zwischen „Der Standort verfügt über Strominfrastruktur“ und „Für den Standort ist der Netzbetreiber benannt, die verfügbare Leistung ist offen und beim Netzbetreiber erfragt“.

14 Gegenargumente, Grenzen und Schlussfolgerungen

Die Hauptbefunde dieser Studie sind vorsichtig: Für die fünf Fälle ist keine laufende Robotikfertigung auf einem früheren Automobilstandort belegt, Anschlussangaben fehlen, und „verzögert“ lässt sich nirgends messen. Gegen diese Vorsicht gibt es Argumente, die ernst zu nehmen sind. Dieses Kapitel stellt die stärksten vor, behandelt sie mit Quellen, benennt die Grenzen der Studie und formuliert, was sich trotz der Lücken sagen lässt. Stand ist der 14. November 2026. Rechtsträger- und Registerangaben sind redaktionelle Einordnung und keine Rechtsberatung.

14.1 Die stärksten Gegenargumente

Gegenargument 1: Vorhandene Strominfrastruktur spart Zeit, die Studie unterschätzt das. Ein Beitrag von PwC sieht in der Umnutzung ehemaliger Industrieflächen mit vorhandener Strominfrastruktur einen Lösungsweg gegen Netzanschlussengpässe, die Zeit bis zur Strominbetriebnahme könne unter Umständen deutlich kürzer ausfallen [23]. Der Beitrag behandelt Rechenzentren, nennt keine Zahl und erwähnt Automobilwerke nicht [23]. Er hält selbst fest, dass Netzanschlüsse oft bereits an andere Nutzer vergeben oder nur eingeschränkt nutzbar sind [23]. Die Studie widerspricht der These nicht, sie hält sie für Automobilstandorte für unbelegt: Weder für Bochum noch für Dresden, Saarlouis oder Bühl nennt eine Quelle einen Netzanschluss [4, 6, 7, 8, 18]. Das Argument würde tragen, wenn ein Netzbetreiber für einen dieser Standorte freie Leistung und einen Zeitpunkt bestätigte (Kapitel 4.6).

Gegenargument 2: Die Anschlussangaben fehlen nur in der öffentlichen Kommunikation, nicht in der Wirklichkeit. Das ist möglich. Die Quellenlage sagt nichts darüber, ob ein Anschluss besteht oder ausreicht; ein Nullbefund gilt nur für den durchsuchten Text (Einordnung der Redaktion; durchsucht wurden unter anderem Q14, Q16, Q17, Q32). Dummerstorf zeigt, dass eine Standortmitteilung eine Netzebene nennen kann, wenn sie vorliegt [2]. Die Studie leitet daraus keine Mängel der Autostandorte ab, sondern eine Aufgabe: Wer die Aussage „Strom ist vorhanden“ machen will, muss sie belegen können (Kapitel 12, 13.6).

Gegenargument 3: Bühl zeigt, dass der Übergang längst begonnen hat. Ein Bosch-Sprecher nennt nach dpa-AFX 2027 als Produktionsstart humanoider Roboter in Bühl [12]. Humanoid meldet eine Fertigungsvereinbarung und einen Proof of Concept in Bühl [25]. Dem steht gegenüber, dass die Aussage zu Bühl nur über ein Sprecherzitat und Presse belegt ist, die Agentur selbst eine Absicht („will“) formuliert und Bosch keine Angaben zu Stückzahlen oder Mitarbeitenden macht [12, 13]. Bosch beschreibt sich in der eigenen Mitteilung vom 10. Juni 2026 als Industrialisierungspartner und Komponentenlieferant, ohne Bühl zu nennen [11]. Belegt ist deshalb ein Plan und ein Versuch, kein laufender Betrieb (Kapitel 6.1, 10.5, 11.5).

Gegenargument 4: Mehrere Medien berichten dasselbe, also ist es gesichert. Die Sprecheraussage erreicht die Fachpresse über eine einzige Agenturmeldung; produktion.de kennzeichnet den Text als „mit Material der dpa“ entstanden, und die Abnehmerangabe geht je nach Bericht auf die Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung oder auf Humanoid zurück [12, 26, 13]. Mehrere Medien geben die Aussage weiter und bestätigen sie nicht (Kapitel 2.3, 6.1).

Gegenargument 5: Die IPA-Rechnung zeigt, dass Humanoide sich bald rechnen. Der Leitfaden nennt für den Materialtransport eine Amortisation von 4,7 Jahren bei Investition 2031 und 0,8 Jahren bei Investition 2036 [16]. Er unterstellt dafür sinkende Hardware- und Engineeringkosten, Produktivität und vollautonomen Betrieb als Annahmen, bezieht sich auf humanoide Roboter in Intralogistik und Getriebemontage und liefert keine Werksebene: keine Anschlussleistung, keine Umrüstkosten, keine Hallenparameter [16]. Die Rechnung beantwortet die Frage nach dem Roboter im Betrieb, nicht die nach der Umnutzung eines Werks (Kapitel 8.3, 8.6).

Gegenargument 6: Die Beschäftigtenlage ist weniger dramatisch, als eine Gewerkschaft sagt. Die Bundesagentur beschreibt den Abbau auf einer undatierten Seite als schleichend, die Arbeitslosenquote in den typischen Kfz-Berufen als sehr niedrig [33]. Die IG Metall spricht von Stellenabbau im großen Stil und nennt weder Zahlen noch Standorte [42]. Die amtliche Zahl, 691.500 Beschäftigte und ein Rückgang um 5,8 Prozent binnen eines Jahres, hat einen eigenen Berichtskreis (Betriebe ab 50 Beschäftigten) und ist mit den Reihen der Bundesagentur nicht verrechenbar [10, 33]. Die Studie legt sich deshalb nicht fest, ob „schleichend“ oder „im großen Stil“ zutrifft, sondern hält fest, dass für die Frage dieser Studie beide Darstellungen keine Standortzahlen und keine Robotikzahlen enthalten (Kapitel 7.3).

Gegenargument 7: Einzelne Ansiedlungen reichen nicht, der Maßstab fehlt. Das ist keine Kritik an der Studie, sondern eine Einschränkung ihrer Reichweite. Der Wirtschaftswissenschaftler Markus Thomas Münter von der HTW Saar hält nach einer groben Hochrechnung im ZDF-Bericht „wahrscheinlich ein paar Dutzend Vetter-Ansiedlungen jedes Jahr“ für nötig, um die Lücke zu schließen, die Automobilindustrie und Zulieferer reißen; das ist eine Einschätzung und keine berechnete Zahl und bezieht sich auf das Saarland [9]. Ein einzelner Fall wie Saarlouis ist danach kein Maß für die Lücke (Kapitel 10.7).

Gegenargument 8: Die Insolvenz der United Robotics Group erkläre das Schicksal der Bochumer Robotikflächen. Diese Lesart wird von den Quellen nicht getragen und von dieser Studie nicht vertreten. Die Quellen zum Verfahren nennen weder MARK 51°7 noch Opel noch Flächen [15, 39, 19, 20]. Für den Namen „United Robotics Group“ stehen fünf Bezeichnungen und zwei Registerangaben nebeneinander, und ob dieselbe juristische Person gemeint ist, geht aus keiner Quelle hervor [15, 19, 20, 41]. Eine Verbindung zwischen Verfahren und Standort ist weder belegt noch widerlegt (Kapitel 11.4).

14.2 Grenzen der Studie

Die Studie ist eine Vergleichs- und Dokumentenanalyse. Sie ist keine statistische Untersuchung und keine Prognose. Fünf Grenzen bestimmen die Reichweite der Befunde.

Fünf Fälle. Der Arbeitsplan sah zehn bis fünfzehn Fälle vor; belastbar belegt werden konnten fünf. Das ist der tatsächliche Stichprobenumfang. Bochum, Saarlouis, Dresden, Bühl und Dummerstorf sind die Fälle, zu denen der Quellenbestand Dokumente enthält. Sie wurden nicht vorab nach einem Kriterienkatalog festgelegt, sondern folgen der Quellenlage; zudem ist Dummerstorf ein Abgrenzungsfall ohne Automobilbezug [2]. Aus ihnen lässt sich weder ein Anteil gelungener Umnutzungen noch eine Aussage über „die“ Automobilstandorte in Deutschland ableiten (Kapitel 1.5, 10).

Auswahl nicht vorab festgelegt. Weil die Fälle nach Quellenlage gewählt sind, bevorzugen sie Standorte mit öffentlicher Berichterstattung. Standorte, über die niemand schreibt, fehlen, und auch Standorte mit erfolgreicher Umnutzung ohne Pressemitteilung können fehlen. Die Richtung dieser Verzerrung lässt sich aus den Quellen nicht bestimmen.

Aggregator- und Pressequellen. Die Registerangaben zur United Robotics Group stammen von einem Aggregator, der selbst drei Gründungsdaten und zwei einander widersprechende Statusaussagen führt, nicht aus einem Primärregister [15]. Die Angaben zu Bühl stammen aus Agenturen, Zeitungen und Fachmedien; die Originalmitteilung von Bosch zur Fertigung liegt nicht vor [12, 26, 13]. Das Eurofound-Update zu Bühl ist vom 3. Februar 2026 datiert; das letzte Update desselben Factsheets vom 23. Februar 2026 betrifft Waiblingen [35]. Auch dort liegt eine Zusammenfassung der Agentur der EU und keine Primärquelle des Unternehmens vor [35].

Undatierte Seiten. Die Stadtseite zu Bochum, die Startseite und die Liegenschaftsseite des Quartiers, die Standortseite von Bosch zu Bühl und die Branchenseite der Bundesagentur sind undatiert [4, 33, 18, 36, 37]. Ihre Zahlen (etwa über 70 Millionen Antriebe je Jahr oder mehr als 99 Prozent verkaufte Fläche) lassen sich keinem Stichtag zuordnen [18, 37]. Das Abrufdatum 14. November 2026 ist der Zeitpunkt der Ablage und nicht der Stand der Zahlen [18].

Stand und Rechtsstand. Verfahrensstände gelten zum 14. November 2026. Der Wortlaut von § 30 BauGB und § 4 BImSchG ist ohne Fassungsdatum archiviert, und die Anlagenverordnung zu § 4 BImSchG liegt nicht vor [17, 28]. Die Ergebnisse des ersten Zyklus des Reifegradverfahrens standen am Stichtag aus [1]. Die Studie ist ein KI-gestütztes

Manuskript auf Grundlage öffentlicher Quellen, ohne eigene Erhebung und ohne externe Begutachtung.

14.3 Schlussfolgerungen: Was sich trotz der Lücken sagen lässt

Die neun Thesen sind Einordnungen der Redaktion. Jede steht mit dem Kapitel, in dem sie begründet ist, und mit der Aussage, die sie kippen würde.

Tabelle 14.1: Schlussfolgerungen, Kapitelbezug und Kipppunkt

Nr.	These	Kapitel	Quellen	Würde kippen, wenn …
1	In den fünf Fällen ist keine laufende Robotikfertigung auf einem früheren Automobilstandort belegt	10	Q14, Q16, Q18, Q34	eine datierte Originalquelle laufende Fertigung meldet
2	Wo etwas realisiert ist, ist es keine Robotikfertigung; der Robotikbezug steht auf der Ebene der Absicht	10	Q14, Q16, Q18, Q34, Q39	ein Fall Robotikbetrieb belegt
3	„Vorhandene Infrastruktur“ ist für die vier Fälle mit Fahrzeugbezug nicht belegt, und die Anschlusspflicht begründet nach Darstellung einer Kanzlei keinen Anspruch auf Netzausbau [1]; die Seite der Bundesnetzagentur nennt weder Leistung noch Zeitpunkt [3]	3, 4	Q05, Q11, Q13, Q14, Q16, Q17, Q18	ein Netzbetreiber Leistung und Zeitpunkt bestätigt
4	Die Verbindlichkeit der Aussagen unterscheidet sich stark; Quellenketten zählen als eine Quelle	2, 6	Q32, Q33, Q34, Q36	Originalmitteilungen Gegenstand, Menge und Ort nennen
5	Die Aktorik ist das Feld größter Nähe zwischen belegtem Bestand und genannter Anforderung, die Übertragbarkeit ist unbelegt	5	Q33, Q34, Q37, Q69	eine Originalmitteilung Komponenten und Fertigungsort benennt
6	Freisetzung ist belegt, Bedarf nicht; beide lassen sich in verschiedenen Bezugsgrößen nicht verrechnen	7	Q20, Q34, Q44, Q70, Q71	eine Quelle Personalbedarf und Profil beziffert
7	Wirtschaftlichkeit ist für Roboter gerechnet, für Werke nicht; die Szenarien kippen an Zeitpunkt, Auslastung, Lohnkosten und Reifegrad	8	Q46	eine Werksrechnung mit Umrüstkosten und Netzanschluss vorliegt
8	Planungsrecht und Netzanschluss sind getrennte Verfahren; die Flächensicherung und der Genehmigungsstand verbinden sie	9	Q05, Q06, Q47, Q48	ein Standort Plan, Erschließung und Vertrag belegt
9	„Verzögert“ ist in keinem Fall belegt, „offen“ ist der richtige Status	11	Q09, Q15, Q16, Q17, Q18, Q34, Q39	Zusage und späterer Stand desselben Gegenstands vorliegen

Quellen: Einordnung der Redaktion aus den Kapiteln 2 bis 11.

Zu These 9 gehört eine Präzisierung: Die fälligen Termine in Dresden (Rückbau ab Januar 2026, erste Forschungsprojekte Mitte 2026, Einzug der Start-up-Factory bis Ende Juni 2026) und die Paketzentrum-Ankündigung von 2016 in Bochum sind „offen“, weil im Quellenbestand der Folgebeleg fehlt, nicht „verzögert“ [5, 6, 7]. Die Matrix aus Kapitel 12 verdichtet das Gesamtbild: Von 50 Zellen sind keine „belegt erfüllt“, 21 „belegt teilweise“, 1 „belegt nicht erfüllt“ und 28 „unbekannt“ (Berechnung der Redaktion); die Zahl der unbekannten Zellen sagt nichts über die Eignung der Standorte.

Die Studie sagt damit nicht, dass Autowerke nicht zu Robotikstandorten werden können. Sie sagt, dass der öffentliche Beleg dafür für die untersuchten Fälle heute fehlt und dass fast jede Aussage, die über Absicht hinausgeht, an Daten hängt, die von den Beteiligten bzw. dem Netzbetreiber belegt werden müssten.

14.4 Wiedervorlage

Folgende Punkte würden Befunde dieser Studie verschieben. Sie sind mit Termin oder Auslöser aufgeführt; Kontakt zu Unternehmen oder Behörden bedarf gesonderter Freigabe.

Tabelle 14.2: Wiedervorlage

Nr.	Gegenstand	Betrifft	Auslöser oder Termin
1	Ergebnisse des ersten Zyklus des Reifegradverfahrens der Übertragungsnetzbetreiber	Kapitel 4, 9, 12	Mitteilung an die Antragsteller bis spätestens 30.11.2026 [1]
2	Ergebnisse der Verteilnetzverfahren	Kapitel 4	nach Angabe von Gleiss Lutz Frühjahr 2027 [1]
3	Bosch-Originalmitteilung zur Fertigung in Bühl	Kapitel 6, 10, 11	Veröffentlichung im Pressebereich von Bosch; bisher nur Sprecherzitat [12]
4	Stand von Stadt Bochum, RAG-Stiftung und United Robotics Group zu den 2022 genannten Flächen	Kapitel 3, 11	Mitteilungen der Stiftung oder der Stadt; Grundbuchangaben [14, 37]
5	Handelsregister und Insolvenzbekanntmachung zur United Robotics Group im Browser	Kapitel 11	Auszüge mit Firma, Gericht, Nummer; bisher Aggregator, Stand 02.02.2026 [15]
6	Dresden: unterzeichnete Verträge, Rückbau, Termine 2026	Kapitel 10, 11	Mitteilungen von Volkswagen, Freistaat Sachsen, Stadt und TU Dresden [6, 7]
7	Saarlouis: Primärquelle zum Verhältnis von Vetter-Areal und Ford-Gelände	Kapitel 3, 10	Mitteilung der Stadt oder des Unternehmens [8, 9]
8	Version 1.2 der Verfahrensdokumentation des Reifegradverfahrens	Kapitel 4	von 50Hertz erwähnt, Abweichungen nicht ausgewertet [22]
9	Stand von Dummerstorf (Genehmigungen, technische Spezifikation)	Kapitel 4, 12	Fortschreibung der Schwarz Gruppe [2]

Quellen: [1, 2, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 22, 37]

Anhang A: Datenlückenregister

Das Register führt die Lücken, die in den Kapiteln 3 bis 12 als „offen“, „unbekannt“ oder als ungeklärter Widerspruch stehen. Je Eintrag steht, welche Kapitel betroffen sind, welche Auswirkung die Lücke auf die Aussagen hat, was sich trotzdem sagen lässt und auf welchem öffentlichen Weg sich die Lücke schließen ließe. Eine Lücke ist hier kein Mangel eines Standorts, sondern die Stelle, an der ein Beleg fehlt. Ein Nullbefund gilt nur für den durchsuchten Text (Einordnung der Redaktion). Stand ist der 14. November 2026. Kontakt zu Unternehmen oder Behörden bedarf gesonderter Freigabe und ist nur dort genannt, wo kein öffentlicher Weg erkennbar ist.

Tabelle A.1: Datenlückenregister, Teil 1: Netz, Anschluss und Recht

Nr.	Lücke	Betroffene Kapitel	Auswirkung	Was sich trotzdem sagen lässt	Beschaffungsweg
1	Anschlussleistung und Netzebene Bochum MARK 51°7 [4]	3, 4, 12	Eignungsaussage zum Strom nicht möglich	Die Stadtseite nennt keinen Anschluss; vorhanden oder ausreichend ist damit weder bestätigt noch widerlegt [4]	Netzbetreiberseiten im Browser; Anfrage bedarf gesonderter Freigabe
2	Anschlussleistung und Netzebene Dresden [6, 7]	3, 4, 12	wie Nr. 1	Beide Dezember-Mitteilungen enthalten keine Leistungsangabe [6, 7]	wie Nr. 1
3	Anschlussleistung und Netzebene Saarlouis [8]	3, 4, 12	wie Nr. 1	Aus der Zahl der Reinräume lässt sich keine Leistung ableiten [8]	wie Nr. 1
4	Anschlussleistung und Netzebene Bühl [12, 18]	4, 12	wie Nr. 1	Die Standortseite beschreibt Fertigung ohne Netzangabe [18]	wie Nr. 1

Nr.	Lücke	Betroffene Kapitel	Auswirkung	Was sich trotzdem sagen lässt	Beschaffungsweg
5	Zuständiger Übertragungsnetzbetreiber für Bochum, Saarlouis, Dresden [22]	4, 9	Anwendbarkeit des Reifegradverfahrens offen	grundsätzlich für das Übertragungsnetz; Ausnahme: Ad-hoc-Bedarfe von Verteilnetzbetreibern mit lastseitigem Großprojekt ab 100 MW und Verstärkung zum Übertragungsnetz [21]; im Übrigen eigene Verfahren der Verteilnetzbetreiber [1]	Netzgebietsangaben der Netzbetreiber im Browser
6	Karte von 50Hertz nicht im archivierten Text („Karte nicht konfiguriert“) [22]	4	keine Standort- und Leistungswerte	Die Karte ist nach 50Hertz unverbindlich und zeigt Maximalwerte [22]	Karte im Browser auswerten, mit Datum archivieren
7	Version 1.2 der Verfahrensdokumentation (16.06.2026) nicht ausgewertet [21, 22]	4	Abweichungen zu Version 1.1 unbekannt	Die Angaben zu Kosten und Gewichten gelten für Version 1.1 [21]	Dokument der Übertragungsnetzbetreiber im Browser
8	Ergebnisse des ersten Zyklus (Mitteilung bis 30.11.2026) [1]	4, 9, 12	Wirkung auf Standorte offen	Das Verfahren führt zu einem Reservierungsangebot, das binnen eines Monats durch Kaution angenommen wird [1, 21]	Mitteilungen der Netzbetreiber nach dem 30.11.2026
9	Ergebnisse der Verteilnetzverfahren [1]	4	Verteilnetz-Standorte nicht beurteilbar	Die Verfahren enden nach Gleiss Lutz im Frühjahr 2027 und unterscheiden sich [1]	Veröffentlichungen der Verteilnetzbetreiber
10	Herkunft der Zahlen 347 Anträge und 156 Gigawatt [1]	4, 9	keine amtliche Bestätigung	Die Kanzlei nennt keine Quelle; die Zahl ist Bezugsleistung und mit anderen Leistungsgrößen nicht verrechenbar [1]	Veröffentlichung der Netzbetreiber abwarten
11	Höhe des Baukostenzuschusses oberhalb der Niederspannung [21, 24]	4, 8	Kostenfolge einer Leistungsänderung nicht beziffert	Ein Zuschuss kann bei Leistungserhöhung erneut anfallen [24]	Preisblätter und Regeln der Netzbetreiber im Browser
12	§ 17 EnWG ausgewertet [29], Fassungsdatum offen (Portal ohne Fassungsdatum); Reichweite zu Netzausbau: Kanzleidarstellung [1] und Gegenauffassung	4	Anspruchsumfang nur über Kanzleidarstellung [1]	Die Kanzlei verweist auf eine Gegenauffassung zur Reichweite [1]	Fassungsdatum klären
13	Fassungsdatum von § 30 BauGB [17]	4, 9	Stand zum Stichtag nicht belegt	Der Wortlaut erwähnt Strom nicht [17]	amtliche Fassung mit Datum im Browser
14	Wortlaut §§ 34 und 35 BauGB [17]	9	Zulässigkeit bei einfachem Bebauungsplan offen	§ 30 verweist dorthin [17]	Normtexte im Browser
15	Anlagenverordnung zu § 4 BImSchG [28]	9	Genehmigungsbedürftigkeit einer Robotikfertigung offen	Die Verordnung, nicht eine Branche, bestimmt die Anlagen [28]	Verordnungstext im Browser
16	Inhalt der Bebauungspläne 947 und 940 Bochum [4]	9, 12	Zulässigkeit offen	Die Pläne sind genannt, Rechtskraft und Festsetzungen nicht [4]	Planwerke der Stadt Bochum

Nr.	Lücke	Betroffene Kapitel	Auswirkung	Was sich trotzdem sagen lässt	Beschaffungsweg
17	Planungs- und Genehmigungsstand Saarlouis, Dresden, Bühl [6, 7, 8, 12]	9, 12	Zelle „unbekannt“	Ein Baubeginn in Saarlouis ist belegt, ein Planstand nicht [8]	Bekanntmachungen der Städte; Anfrage bedarf gesonderter Freigabe

Quellen: [1, 4, 6, 7, 8, 12, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 28, 29] **Tabelle A.2: Datenlückenregister, Teil 2: Flächen, Fälle und Unternehmen**

Nr.	Lücke	Betroffene Kapitel	Auswirkung	Was sich trotzdem sagen lässt	Beschaffungsweg
18	Zählweise der Bochumer Flächen: 45 Hektar, 45.000 Quadratmeter, „über“ und „knapp“ 70 Hektar [4, 38, 14]	3, 11	keine „die“ Flächenzahl	Alle Angaben stehen mit Urheber nebeneinander; 45 Hektar sind 450.000 Quadratmeter (Berechnung der Redaktion) [4, 14]	Grundstücksangaben von Stadt und Stiftung
19	Verbleib, Eigentum und Nutzung der 2022 genannten Flächen Bochum [14, 37]	3, 10, 11	Robotikbezug heute unbelegt	Die Ankündigung ist weder bestätigt noch zurückgenommen [14, 4, 36, 37]	Mitteilungen von RAG-Stiftung und Stadt; Grundbuchangaben, sofern zugänglich
20	Verhältnis von Wirtschaftsentwicklungsgesellschaft Bochum und Bochum Perspektive GmbH [4, 36]	10, 11	Zuständigkeit für Auskunft unklar	Beide Bezeichnungen stehen wörtlich nebeneinander [4, 36]	Handelsregister im Browser
21	Datum der Seiten Stadt Bochum, Startseite, Liegenschaftsseite [4, 36, 37]	3, 10, 11	Stichtag der Angaben offen	Aussagen gelten als „Stand Abruf“; Verkaufsstand über 99 Prozent ohne Datum [37]	Archivfassungen der Seiten im Browser
22	Verhältnis des Vetter-Areals (rund 40 Hektar) zum Ford-Werksgelände [8, 9]	3, 10	Umnutzung nicht belegt	Belegt ist ein Neubau; der Ford-Bezug stammt nur von ZDFheute [8, 9]	Primärquelle der Stadt Saarlouis oder des Unternehmens
23	Eigentum und Umgang mit Bestandshallen Saarlouis [8, 9]	3, 10	Weiterverwendung nicht beurteilbar	Eine Weiterverwendung vorhandener Hallen ist nicht belegt [8]	wie Nr. 22
24	Dresden: unterzeichnete Verträge, Termine 2026, Rückbau, Gesamtfläche [6, 7]	3, 10, 11	Fortschritt nach 09.12.2025 unbekannt	Termine sind „offen“, nicht „verzögert“ [6, 7]	Mitteilungen von Volkswagen, Land Sachsen, Stadt, TU Dresden
25	Verbleib der zurückgebauten ID.3-Linie [6]	3	Weiterverwendung der Anlagen offen	Ein Rückbau ab Januar 2026 war geplant [6]	Mitteilung von Volkswagen
26	Hallenparameter aller Fälle (Höhe, Raster, Tragfähigkeit, Medien) [4, 6, 7, 8]	3, 12	Eignung für Robotikfertigung nicht prüfbar	Die IPA-Parameter sind Szenariowerte, kein Hallenmaß [16]	Betreiber- und Eigentümerunterlagen
27	Bosch-Originalmitteilung zur Fertigung in Bühl [11, 12]	6, 10, 11	Verbindlichkeit bleibt Sprecherzitat und Presse	Bosch beschreibt sich als Partner und Lieferant, Bühl nennt die Mitteilung nicht [11]	Pressebereich von Bosch; Wiedervorlage
28	Stückzahl, Investition, Personal, Fläche, Monat des Starts in Bühl [25, 12, 26, 13]	5 bis 8, 10, 11	Wirtschaftlichkeit und Personal nicht beurteilbar	Bosch macht „aktuell“ keine Angaben; das ist kein Nullwert [12]	wie Nr. 27

Nr.	Lücke	Betroffene Kapitel	Auswirkung	Was sich trotzdem sagen lässt	Beschaffungsweg
29	Bauform des in Bühl gefertigten Roboters (Räder oder Beine) [26, 32]	5	Anforderungen an Mechanik offen	Robot Report und Stuttgarter Zeitung beschreiben die Bauform verschieden [26, 32]	Produktmitteilungen von Humanoid
30	Beschlossene Komponentenlieferung von Bosch [25, 12, 26, 13]	5, 6	Aktorik-Beziehung offen	Die Integration wird nach allen Quellen geprüft [25, 12, 26]	Originalmitteilungen von Bosch und Humanoid
31	Schaeffler als Abnehmer und Lieferant: Originalmitteilung fehlt [12, 26, 32, 27]	5, 6	Nachfrage nur sekundär belegt	Urheber ist je Bericht FAS oder Humanoid [12, 26]	Mitteilung von Schaeffler
32	Beteiligungshöhen von Bosch und Schaeffler an Humanoid und Neura [12, 26, 27]	6	Kapitalverflechtung ohne Größenordnung	Beide Beziehungen sind getrennt zu führen [27, 12]	Beteiligungsmitteilungen, Handelsregister
33	Eignung der in Bühl gefertigten Antriebe für Robotergelenke [11, 18]	5	Übertragbarkeit der Kompetenz offen	Aktorik ist das Feld größter Nähe [11, 18]	Prüfung am Bauteil durch das Unternehmen
34	Stichtag der Bosch-Standortseite (über 3.000 Beschäftigte, über 70 Millionen Antriebe) [18]	5, 7	Zahlen undatiert	Das Abrufdatum ist nicht der Stand der Zahlen [18]	Archivfassung oder Mitteilung von Bosch
35	Unterschiede der Stellenabbauzahlen in Bühl: 1.550, 1.100, 1.200 [34, 35]	7, 10	keine einheitliche Zahl	Urheber, Stichtage und Zähleinheiten unterscheiden sich; Update vom 03.02.2026 [34, 35]	Mitteilungen der Sozialpartner

Quellen: [4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 18, 25, 26, 27, 32, 34, 35, 36, 37] **Tabelle A.3: Datenlückenregister, Teil 3: Personal, Wirtschaftlichkeit, Rechtsträger**

Nr.	Lücke	Betroffene Kapitel	Auswirkung	Was sich trotzdem sagen lässt	Beschaffungsweg
36	Beschäftigte, Qualifikation und Weiterbildung in der Robotik [10, 33, 42]	7, 12	Übergang Freisetzung zu Bedarf nicht beurteilbar	Zahlen mit verschiedener Bezugsgröße werden nicht verrechnet [10, 33]	amtliche Statistik, falls Robotik ausgewiesen wird
37	Stichtag der BA-Zahlen (957.000 und 857.000) [33]	7	nicht als Stand 2026 lesbar	Die BA nennt den Abbau „schleichend“, die Seite ist undatiert [33]	aktuelle Fassung der BA-Seite
38	Standortzahlen zur Beschäftigung in Bochum und Dummerstorf [4, 2]	7, 12	Zelle „unbekannt“	Die Meldung zu Dummerstorf nennt keine Beschäftigtenzahl [2]	Mitteilungen der Betreiber
39	Umrüstkosten, Auslastung und Finanzierung eines Werks [16]	8	Wirtschaftlichkeit eines Werks nicht rechenbar	Szenarien nennen Bedingungen: Zeitpunkt, Auslastung, Lohnkosten, Reifegrad [16]	veröffentlichte Werksrechnungen; keine bisher
40	Anschlussleistung für humanoide Roboter in den IPA-Szenarien [16]	4, 8	Bedarf nicht ableitbar	Der Leitfaden nennt eine Ladeinfrastruktur, aber keine Leistung [16]	Herstellerangaben der Roboter
41	Abweichung 44.500 gegen 45.500 Euro im IPA-Szenario Kommissionieren 2036 [16]	8	Summe nicht verwendbar	Alle übrigen geprüften Summen stimmen mit der Prognoseseite überein [16]	Rückfrage beim Institut bedarf gesonderter Freigabe
42	Vergleichsgrafik des PwC-Blogs nicht archiviert [23]	4, 8	Zahlen daraus nicht zitierbar	Der Blog nennt selbst keine Zahl [23]	Blog im Browser sichten

Nr.	Lücke	Betroffene Kapitel	Auswirkung	Was sich trotzdem sagen lässt	Beschaffungsweg
43	Primärregisterauszug der United Robotics Group [15, 19, 20]	11	Rechtsträger nicht bestimmbar	Fünf Bezeichnungen werden nicht gleichgesetzt; keine Standortverbindung [15, 19]	Handelsregister und Insolvenzbekanntmachungen im Browser
44	Verfahrensstand der United Robotics Group nach 02.02.2026 [15]	11	Fortgang unbekannt	Der Aggregator zeigt Bekanntmachungen bis 02.02.2026 [15]	Insolvenzbekanntmachungen im Browser
45	Daten des Verfahrens: Antrag 06.03.2025, Februar 2025, Anfang 2025, Eröffnung 30.05.2025 [19, 39, 41, 15]	11	keine einheitliche Chronologie	Antrags- und Eröffnungsdatum sind nicht dasselbe [19, 15]	Primärbekanntmachung
46	Pressemeldungen der Gruppe hinter „More“ und Medienspiegel (63 Artikel) [43]	11	Nullbefund nur für sechs sichtbare Einträge	Die sichtbare Übersicht nennt weder Bochum noch Insolvenz [43]	Seite im Browser vollständig auswerten
47	Genehmigungen und technische Spezifikation Dummerstorf [2]	4, 9, 12	Fortschritt nicht beurteilbar	Das Projekt ist laut Unternehmen im frühen Stadium [2]	Fortschreibung der Schwarz Gruppe

Quellen: [2, 4, 10, 15, 16, 19, 20, 23, 33, 39, 41, 42, 43] Die Nummern 1 bis 4, 17, 19, 22 bis 24, 27 und 28 betreffen Fragen, deren Antwort eine Matrixzelle von „unbekannt“ auf eine belegte Ausprägung heben könnte (Kapitel 12.3). Die Nummern 8, 9, 27 und 43 haben konkrete Termine oder Auslöser; die Wiedervorlage steht in Kapitel 14.4.

Hinweis zur Verwendung

Dieser Bericht dient der allgemeinen Information. Er enthält redaktionelle Einordnungen und ersetzt keine einzelfallbezogene Rechtsberatung.

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabellen

- Tabelle A: Entscheidungsrelevante Ergebnisse
- Tabelle 1.1: Forschungsfragen und erste Quellenbasis
- Tabelle 2.1: Belegtypen und ihre Tragweite
- Tabelle 2.2: Quellenstufen am Beispiel der Bühl-Meldung
- Tabelle 2.3: Evidenzstufen
- Tabelle 3.1: Flächenangaben der Quellen nach Standort
- Tabelle 3.2: Technische Bezugsgrößen der IPA-Szenarien (humanoide Roboter, Szenario IPA)
- Tabelle 4.1: Kosten und Fristen im ersten Zyklus (Version 1.1)
- Tabelle 4.2: Verbindlichkeit von Anschlussaussagen in den Quellen (Einteilung der Redaktion)
- Tabelle 5.1: Fertigungskompetenzen – belegte Anforderung, belegter Bestand im Autostandort, Lücke
- Tabelle 6.1: Verbindlichkeitsstufen der Aussagen zur Bosch-Fertigung für Humanoid
- Tabelle 6.2: Mengenangaben im Umfeld der Robotikfertigung (keine Verrechnung)
- Tabelle 7.1: Beschäftigungszahlen mit Bezugsgröße (nicht vergleichbar, keine Quote)
- Tabelle 8.1: Annahmen des IPA je Investitionsjahr und Szenario (Euro: Hardware inklusive Inbetriebnahme + Engineeringaufwand)
- Tabelle 8.2: Amortisationszeit nach IPA-Simulation je Investitionsjahr (Szenario, nicht Praxismessung)
- Tabelle 8.3: Investitionsangaben in den Standortquellen (verschiedene Gegenstände, keine Addition)

- Tabelle 9.1: Wer fragt was, und wo sich die Ebenen berühren
- Tabelle 9.2: Bedingungen und Belegstand in den fünf Fällen
- Tabelle 10.1: Fallraster der fünf Fälle
- Tabelle 10.2: Aussagen zur Fertigung in Bühl nach Verbindlichkeit
- Tabelle 10.3: Realisiert, geplant und offen in den fünf Fällen
- Tabelle 11.1: Die Fälle gegen die vier Bedingungen
- Tabelle 11.2: Die Ankündigung von 2022 und die Quellen von 2026
- Tabelle 11.3: Widersprüche in den Quellenangaben
- Tabelle 11.4: Fünf Bezeichnungen und was die jeweilige Quelle dazu sagt
- Tabelle 12.1: Zuordnung der früheren Merkmale aus Kapitel 2.6 zu den zehn Kriterien
- Tabelle 12.2: Standort-Reifegradmatrix (Ausprägung, Kurzbegründung, Quelle)
- Tabelle 12.3: Zellen je Ausprägung und Fall (Berechnung der Redaktion)
- Tabelle 12.4: Dokumentationsvorlage je Zelle
- Tabelle 13.1: Möglichkeiten für Standortverantwortliche und Wirtschaftsförderung
- Tabelle 13.2: Offene Fragen mit Beschaffungsweg
- Tabelle 14.1: Schlussfolgerungen, Kapitelbezug und Kipppunkt
- Tabelle 14.2: Wiedervorlage
- Tabelle A.1: Datenlückenregister, Teil 1: Netz, Anschluss und Recht
- Tabelle A.2: Datenlückenregister, Teil 2: Flächen, Fälle und Unternehmen
- Tabelle A.3: Datenlückenregister, Teil 3: Personal, Wirtschaftlichkeit, Rechtsträger

Abbildungen

- Abbildung 1: Fertigungskompetenzen: Bestand im Autostandort und Anforderung der Robotik
- Abbildung 2: Transformationskette und Belegstand der Matrixfelder
- Abbildung 3: Standort-Reifegradmatrix: Belegstand der 50 Felder

Literatur und Primärquellen

Die Nummern folgen der ersten Nennung im Text. Alle Quellen wurden bis zum 14. November 2026 abgerufen oder als Archivkopie übernommen; Abrufweg, Prüfsumme und Textumfang je Quelle stehen in Anhang B.

[1] Gleiss Lutz. *Update Netzanschluss: Abschluss des Reifegradverfahrens (04.11.2026).* 04.11.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[2] Schwarz Gruppe. *Pressemitteilung: Mecklenburg-Vorpommern und Unternehmen der Schwarz Gruppe schließen Partnerschaft (27.08.2026).* 27.08.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[3] Bundesnetzagentur. *Netzanschluss (Fachseite, FCA und Hinweise).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[4] Stadt Bochum, Amt für Stadtplanung und Wohnen. *Mark 51°7: Die ehemalige Opelwerksfläche I (Stadtseite, undatiert).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[5] Land Nordrhein-Westfalen. *Pressemitteilung: Ehemaliges Opel-Gelände in Bochum, weitere 32,9 Millionen Euro (22.12.2016).* 22.12.2016. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[6] Volkswagen AG. *Zukunftskonzept steht: Innovationscampus wird Teil der Gläsernen Manufaktur Dresden (04.12.2025).* 04.12.2025. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[7] Landeshauptstadt Dresden. *Gläserne Manufaktur wird zu Innovations-Campus für KI und Robotik (09.12.2025).* 09.12.2025. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[8] Kreisstadt Saarlouis. *Vetter startet Bau des neuen Produktionsstandorts in Saarlouis (13.05.2026).* 13.05.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[9] ZDFheute. *Pharma statt Ford: Vetter siedelt sich in Saarlouis an (16.05.2026).* 16.05.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[10] Statistisches Bundesamt (Destatis). *Pressemitteilung N057: Stellenabbau in der Automobilindustrie (14.08.2026).* 14.08.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[11] Bosch Media Service. *BCW 2026: Bosch treibt Technologien für Automatisierung und Robotik voran (10.06.2026).* 10.06.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[12] dpa-AFX. *Bosch startet 2027 Produktion von Robotern im Schwarzwald (21.08.2026).* 21.08.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[13] produktion.de. *Humanoide Roboter: Bosch startet Fertigung in Bühl (24.08.2026).* 24.08.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[14] RAG-Stiftung. *Pressemeldung MARK 51°7 (02.05.2022).* 02.05.2022. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[15] online-handelsregister.de (Aggregator). *Handelsregisterauszug United Robotics Group GmbH HRB 19138 (Aggregator, kein Primärregister).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[16] Fraunhofer IPA. *Leitfaden Wirtschaftlichkeit (Revision 12.05.2026).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[17] BMJ. *§ 30 BauGB.* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[18] Bosch. *Standortseite Bühl/Bühlertal (undatiert).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[19] RAG-Stiftung. *Lagebericht 2024.* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[20] United Robotics Group GmbH. *Impressum (abgerufen 14.11.2026).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[21] 50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW. *Reifegradverfahren für Netzanschlüsse an das Übertragungsnetz, Verfahrensdokumentation Version 1.1 (27.04.2026).* 27.04.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[22] 50Hertz Transmission GmbH. *Netzanschluss und interaktive Orientierungskarte (Hinweistext, Stand 31.03.2026).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[23] PwC Deutschland. *Data Center: Zwischen Industrieumbau und Energieengpass (Blog, 12.05.2026).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[24] Bundesnetzagentur. *Baukostenzuschüsse (Fachseite).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[25] Humanoid. *Humanoid secures partnership with Bosch following a successful PoC (21.05.2026).* 21.05.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[26] Stuttgarter Zeitung. *Ab August 2027 will Bosch humanoide Roboter im Schwarzwald bauen (21.08.2026).* 21.08.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[27] NEURA Robotics. *Rekord Series C (10.06.2026).* 10.06.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[28] BMJ. *§ 4 BImSchG.* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[29] Bundesministerium der Justiz (gesetze-im-internet.de). *§ 17 EnWG (Abruf 14.11.2026, Portal, ohne Fassungsdatum).* 14.11.2026 (Abruf, ohne Fassungsdatum). Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[30] Bundesministerium der Justiz (gesetze-im-internet.de). *§ 1 NAV (Abruf 14.11.2026, Portal, ohne Fassungsdatum).* 14.11.2026 (Abruf, ohne Fassungsdatum). Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[31] Bundesministerium der Justiz (gesetze-im-internet.de). *§ 11 NAV (Abruf 14.11.2026, Portal, ohne Fassungsdatum).* 14.11.2026 (Abruf, ohne Fassungsdatum). Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[32] The Robot Report. *Humanoid partners with Bosch and Schaeffler to scale robot production (21.05.2026).* 21.05.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[33] Bundesagentur für Arbeit. *Kfz-Herstellung, Beschäftigung (undatiert).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[34] Bosch Media Service. *Measures that aim to close the cost gap at Bosch Mobility (25.09.2025).* 25.09.2025. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[35] Eurofound. *Restructuring event 203465 Bosch Mobility (Update zu Bühl vom 03.02.2026).* 03.02.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[36] Bochum Perspektive GmbH. *MARK 51°7 Startseite (undatiert).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[37] Bochum Perspektive GmbH. *MARK 51°7 Liegenschaften (undatiert).* undatiert. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[38] United Robotics Group. *RAG Foundation and URG secure space in MARK 51°7 (02.05.2022).* 02.05.2022. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[39] automationspraxis.industrie.de. *United Robotics Group stellt sich neu auf (09.09.2025).* 09.09.2025. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[40] Wiley Industry News. *United Robotics Group restructures (09.09.2025).* 09.09.2025. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[41] ingenieur.de. *United Robotics Group stellt zur CES neuen Roboter auf die Beine (06.01.2026).* 06.01.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[42] IG Metall. *Aktionstag Autoindustrie (21.09.2026).* 21.09.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[43] United Robotics Group. *Pressemitteilungen Übersicht (14.11.2026).* 14.11.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

[44] Staatsanzeiger BW (dpa). *Bosch startet 2027 Produktion von Robotern im Schwarzwald (21.08.2026).* 21.08.2026. Quelle. Abgerufen 2026-11-14.

Anhang B: Quellen- und Abrufnachweis

Jede zitierte Quelle liegt als Volltext mit Prüfsumme (SHA-256) im Archiv der Redaktion. Die Prüfsumme gilt für die abgelegte Textdatei. Die Quellenart ist eine Einteilung der Redaktion; Auszüge sind im Titel gekennzeichnet.

Nr	Quelle	Art	SHA-256 (Beginn)
1	Gleiss Lutz: Update Netzanschluss: Abschluss des Reifegradverfahrens (04.11.2026)	Kanzlei	158605
2	Schwarz Gruppe: Pressemitteilung: Mecklenburg-Vorpommern und Unternehmen der Schwarz Gruppe schließen Partnerschaft (27.08.2026)	Unternehmensangabe	d0451b
3	Bundesnetzagentur: Netzanschluss (Fachseite, FCA und Hinweise)	amtlich	094c31
4	Stadt Bochum, Amt für Stadtplanung und Wohnen: Mark 51°7: Die ehemalige Opelwerksfläche I (Stadtseite, undatiert)	amtlich	d45a9a
5	Land Nordrhein-Westfalen: Pressemitteilung: Ehemaliges Opel-Gelände in Bochum, weitere 32,9 Millionen Euro (22.12.2016)	amtlich	afdf2a
6	Volkswagen AG: Zukunftskonzept steht: Innovationscampus wird Teil der Gläsernen Manufaktur Dresden (04.12.2025)	Unternehmensangabe	777d23
7	Landeshauptstadt Dresden: Gläserne Manufaktur wird zu Innovations-Campus für KI und Robotik (09.12.2025)	amtlich	4fdb98
8	Kreisstadt Saarlouis: Vetter startet Bau des neuen Produktionsstandorts in Saarlouis (13.05.2026)	amtlich	7933f4
9	ZDFheute: Pharma statt Ford: Vetter siedelt sich in Saarlouis an (16.05.2026)	Presse	60fb45
10	Statistisches Bundesamt (Destatis): Pressemitteilung N057: Stellenabbau in der Automobilindustrie (14.08.2026)	amtlich	b07c73
11	Bosch Media Service: BCW 2026: Bosch treibt Technologien für Automatisierung und Robotik voran (10.06.2026)	Unternehmensangabe	36f1f7
12	dpa-AFX: Bosch startet 2027 Produktion von Robotern im Schwarzwald (21.08.2026)	Presse	9b8cea
13	produktion.de: Humanoide Roboter: Bosch startet Fertigung in Bühl (24.08.2026)	Presse	b67172

Nr	Quelle	Art	SHA-256 (Beginn)
14	RAG-Stiftung: Pressemeldung MARK 51°7 (02.05.2022)	Unternehmensangabe	3f097f
15	online-handelsregister.de (Aggregator): Handelsregisterauszug United Robotics Group GmbH HRB 19138 (Aggregator, kein Primärregister)	Aggregator	2dfbce
16	Fraunhofer IPA: Leitfaden Wirtschaftlichkeit (Revision 12.05.2026)	Unternehmensangabe	dd366f
17	BMJ: § 30 BauGB	Unternehmensangabe	284d82
18	Bosch: Standortseite Bühl/Bühlertal (undatiert)	Unternehmensangabe	b6e3bd
19	RAG-Stiftung: Lagebericht 2024	Unternehmensangabe	df7690
20	United Robotics Group GmbH: Impressum (abgerufen 14.11.2026)	Unternehmensangabe	765374
21	50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW: Reifegradverfahren für Netzanschlüsse an das Übertragungsnetz, Verfahrensdokumentation Version 1.1 (27.04.2026)	Betreiber	383d36
22	50Hertz Transmission GmbH: Netzanschluss und interaktive Orientierungskarte (Hinweistext, Stand 31.03.2026)	Betreiber	64314c
23	PwC Deutschland: Data Center: Zwischen Industrieumbau und Energieengpass (Blog, 12.05.2026)	Verband	326b82
24	Bundesnetzagentur: Baukostenzuschüsse (Fachseite)	amtlich	e26b74
25	Humanoid: Humanoid secures partnership with Bosch following a successful PoC (21.05.2026)	Unternehmensangabe	d82215
26	Stuttgarter Zeitung: Ab August 2027 will Bosch humanoide Roboter im Schwarzwald bauen (21.08.2026)	Presse	f0bf45
27	NEURA Robotics: Rekord Series C (10.06.2026)	Unternehmensangabe	c4ea80
28	BMJ: § 4 BImSchG	Unternehmensangabe	3a8a0a
29	Bundesministerium der Justiz (gesetze-im-internet.de): § 17 EnWG (Abruf 14.11.2026, Portal, ohne Fassungsdatum)	amtlich	1e6e4b
30	Bundesministerium der Justiz (gesetze-im-internet.de): § 1 NAV (Abruf 14.11.2026, Portal, ohne Fassungsdatum)	amtlich	e71c43
31	Bundesministerium der Justiz (gesetze-im-internet.de): § 11 NAV (Abruf 14.11.2026, Portal, ohne Fassungsdatum)	amtlich	d9ec33
32	The Robot Report: Humanoid partners with Bosch and Schaeffler to scale robot production (21.05.2026)	Presse	1ed7f0
33	Bundesagentur für Arbeit: Kfz-Herstellung, Beschäftigung (undatiert)	amtlich	b3f67e
34	Bosch Media Service: Measures that aim to close the cost gap at Bosch Mobility (25.09.2025)	Unternehmensangabe	dad105
35	Eurofound: Restructuring event 203465 Bosch Mobility (Update zu Bühl vom 03.02.2026)	Verband	d70e3d
36	Bochum Perspektive GmbH: MARK 51°7 Startseite (undatiert)	amtlich	a9ca3c
37	Bochum Perspektive GmbH: MARK 51°7 Liegenschaften (undatiert)	amtlich	bd4e87
38	United Robotics Group: RAG Foundation and URG secure space in MARK 51°7 (02.05.2022)	Unternehmensangabe	3bf3c5
39	automationspraxis.industrie.de: United Robotics Group stellt sich neu auf (09.09.2025)	Presse	cc333f
40	Wiley Industry News: United Robotics Group restructures (09.09.2025)	Presse	a7d809
41	ingenieur.de: United Robotics Group stellt zur CES neuen Roboter auf die Beine (06.01.2026)	Presse	559b61
42	IG Metall: Aktionstag Autoindustrie (21.09.2026)	Verband	1410da
43	United Robotics Group: Pressemitteilungen Übersicht (14.11.2026)	Unternehmensangabe	7be6a1
44	Staatsanzeiger BW (dpa): Bosch startet 2027 Produktion von Robotern im Schwarzwald (21.08.2026)	Presse	c6c0e1

B.2 Evidenzlage der Aussagen

Tabelle B-1: Zahl der geprüften Einzelaussagen je Status

Gruppe	belegt	eingeschränkt belegt	offen	Widerspruch	Abgrenzung	gesamt
Gruppe B1	30	32	5	8	5	80
Gruppe B2	64	76	17	14	14	185
Gruppe B3	26	19	1	2	18	66

Quelle: Auswertung der Redaktion. „Geprüft“ heißt: Der angeführte Wortlaut steht im archivierten Volltext der Quelle; die Einstufung des Status ist eine redaktionelle Bewertung.

Rechtliche Hinweise

Keine Beratung

Diese Veröffentlichung ist ein redaktionelles Erzeugnis. Sie stellt keine Rechtsberatung, keine medizinische, pflegerische, arbeitsrechtliche oder datenschutzrechtliche Beratung und keine Beschaffungs- oder Vergabeberatung dar. Sie ersetzt insbesondere nicht die Prüfung durch Rechtsanwaltschaft, Datenschutzaufsicht, Medizinprodukteberatung, Vergabestelle, Ethikkommission nach Medizinprodukterecht oder Arbeitnehmervertretung. Wer auf Grundlage dieses Dokuments entscheidet, entscheidet auf eigene Verantwortung und hat den Sachverhalt vorher eigenständig fachlich prüfen zu lassen.

Keine Zusicherung, keine Konformitätsaussage

Die beschriebenen Verfahren, Prüfstufen und Checklisten sind redaktionelle Vorschläge. Sie sind keine Zusicherung einer Eigenschaft, kein garantiertes Ergebnis und kein Nachweis der Einhaltung einer Rechtsvorschrift. Wer ein Verfahren aus diesem Dokument anwendet, erfüllt damit keine gesetzliche Anforderung; ob eine Anforderung erfüllt ist, entscheidet die zuständige Stelle am Einzelfall.

Rechtsstand

Rechtsstände, Fristen und Fundstellen beziehen sich auf den im Dokumentkopf genannten Tag. Der KI-Rechtsrahmen wird laufend geändert; ein älterer Fristenplan darf nicht unverändert weiterverwendet werden. Genannte Gesetze und Verordnungen sind in ihrer jeweils geltenden Fassung heranzuziehen.

Haftung

Die Inhalte wurden mit Sorgfalt erstellt und, soweit im Methodenteil beschrieben, gegengeprüft. Für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität wird gleichwohl keine Gewähr übernommen. Eine Haftung des Herausgebers ist auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit beschränkt; dies gilt nicht bei der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit sowie bei zwingender gesetzlicher Haftung.

Verweise auf fremde Inhalte

Dieses Dokument verweist auf Inhalte Dritter, insbesondere auf Behörden-, Fachgesellschafts-, Normen- und Fachverlagsseiten. Auf deren Gestaltung und Inhalt hat der Herausgeber keinen Einfluss; für sie ist jeweils der dortige Anbieter verantwortlich. Die Adressen waren zum im Literaturverzeichnis genannten Prüfzeitpunkt erreichbar. Die Nennung eines Produkts, Herstellers oder Dienstes ist weder eine Empfehlung noch eine Bewertung seiner Eignung.

Marken und Produktbezeichnungen

Genannte Produkt-, Marken- und Unternehmensbezeichnungen sind Kennzeichen ihrer jeweiligen Inhaber und werden ausschließlich zur Beschreibung des Sachverhalts verwendet. Aus der Nennung folgt keine Verbindung zwischen dem Herausgeber und dem jeweiligen Unternehmen und keine Aussage über Zulassungs-, Konformitäts- oder Zertifizierungsstatus.

Urheberrecht und Nutzung

Dieses Dokument, sein Text, seine Tabellen und seine Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Rechteinhaberin ist die WebTrades GmbH. Zulässig sind das Lesen, das Speichern und der Ausdruck für den eigenen Gebrauch sowie das Zitieren einzelner Stellen mit vollständiger Quellenangabe nach der im Impressum genannten Zitierweise. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung, öffentliche Zugänglichmachung oder kommerzielle Verwertung des Dokuments oder wesentlicher Teile daraus bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Rechteinhaberin. Das gilt ausdrücklich auch für die Übernahme von Tabellen und Abbildungen.

Keine personenbezogenen Daten

Für dieses Dokument wurden keine personenbezogenen Daten verarbeitet. Es beruht auf veröffentlichter Literatur, amtlichen Rechtsquellen und Veröffentlichungen von Fachgesellschaften; es wurden weder Beschäftigte befragt noch Patientendaten verwendet. Wer die hier beschriebenen Verfahren auf eine reale Einrichtung anwendet, verlässt diesen Rahmen: Die Auswertung von Tätigkeits-, Alarm- oder Quittierungsdaten unterliegt der Datenschutz-Grundverordnung und in der Regel der Mitbestimmung.

Unabhängigkeit

Dieses Dokument ist ohne Auftrag, ohne Finanzierung und ohne inhaltliche Beteiligung eines Herstellers, Krankenhausträgers, Kostenträgers, Verbands oder Beratungsunternehmens entstanden. Es besteht kein Vergütungs- oder Beteiligungsverhältnis zu einem der genannten Unternehmen oder Institutionen. Genannt werden Systeme, Anbieter und Dokumente, weil sie in den beschriebenen Gegenstand fallen, nicht weil sie beworben werden sollen.

Anwendbares Recht

Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss des UN-Kaufrechts. Gesetzliche Verbraucherschutzvorschriften bleiben unberührt.