

Ausbaukonzept für E-Ladeinfrastruktur auf Flächen der Stadt Bielefeld



Ausbaukonzept für E-Ladeinfrastruktur auf Flächen der Stadt Bielefeld



Auftraggeber:

Stadt Bielefeld
Amt für Verkehr, Abteilung Mobilitätsplanung
August-Bebel-Straße 92
33602 Bielefeld

Auftragnehmer:

Institut Stadt | Mobilität | Energie GmbH
Rotenwaldstraße 18
70197 Stuttgart
Telefon: +49 (0)711 65 69 90 14
Mail: info@i-sme.de



Autorenschaft:

Karsten Hager
Kined Magg

Veröffentlichung September 2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1. Einleitung	1
2. Zielvorstellung der Stadt Bielefeld	3
2.1. Kurzeinführung in die Elektromobilität	5
3. Bedarfsprognose.....	7
4. BEV-Mengenflussberechnung für den Zielhorizont 2030	10
4.1. Datenquellen	10
4.2. Grundlagen	11
4.3. Definition der Nutzendengruppen und deren Berechnungen	11
4.4. Definition der Lade-Use-Cases.....	12
4.5. Berechnungen der Lade-Use-Cases	13
4.6. Ergebnisdarstellung und Einordnung.....	14
5. GIS-Analysen: Heatmap	18
5.1. Datenverarbeitung und Berechnungsvorgehen.....	18
5.2. Ableitung einer Heatmap zum Ladebedarf (Standortidentifikation)	18
6. Prozesssteuerung zur Umsetzung der Ladeinfrastruktur.....	21
6.1. Umsetzungsmöglichkeiten.....	21
6.2. Beschilderung.....	24
7. Prozessgestaltung zur Umsetzung der Ladeinfrastruktur	25
8. Ausgestaltung der Vergabe	27
8.1. Ausblick auf Aktivitäten im DC-/HPC-Bereich.....	27
8.2. Ladeleistungen der zu errichtenden Ladeinfrastruktur in Bielefeld.....	28
8.3. Inhaltliche Zusammenstellung der Vergabeunterlagen	29
8.4. Barrierefreiheit	30
8.5. Umfang und zeitliche Abfolge des Ladeinfrastrukturaufbaus	31
8.6. Losvorschlag für die Vergabe	32
9. Monitoring-Konzept	33
10. Fazit	34

11.	Literaturverzeichnis.....	A
12.	Anhang.....	B

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lade-Use-Cases der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur [1].....	5
Abbildung 2: durchschnittliche Kosten je Ladesäule inklusive Installation, Netzanschluss, Inbetriebnahme im Jahr 2023 sowie abgegebene Energiemenge, Quelle: eigene Berechnung und [1]	6
Abbildung 3: LIS-Bedarfsprognose 2030.....	9
Abbildung 4: Sankey-Diagramm der BEV 2030 für die Stadt Bielefeld	14
Abbildung 5: Verteilung der notwendigen AC-Ladepunkte für alle Nutzergruppen gesamt	20
Abbildung 6: Aktuell geltende Parkzeichen mit Zusatz	24
Abbildung 7: Park- und Halteverbotszeichen mit Zusätzen für Elektrofahrzeuge	24
Abbildung 8: Prozessabläufe zum Aufbau von LIS im öffentlich zugänglichen Raum auf städtischer Fläche in Bielefeld	26
Abbildung 9: BEV-Energiebedarf in Bielefeld im zeitlichen Verlauf	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zur Bearbeitung zur Verfügung gestellte Datengrundlagen des LIS-Konzeptes.....	10
Tabelle 2: Ladebedarfe je BEV je Nutzergruppe (kWh / a)	15
Tabelle 3: durchschnittliche verladene Energiemenge je Ladepunkt je Leistungsklasse (kWh / a) im Referenzszenario	15
Tabelle 4: Bestandsladeinfrastruktur im Jahr 2030 in Bielefeld in Ladepunkten.....	16
Tabelle 5: Abgedeckte Energiemenge der Bestandsladeinfrastruktur im Jahr 2030 in Bielefeld im Referenzszenario	16
Tabelle 6: Beispielhafte Einteilung der ALKIS-Daten durch die Nutzendengruppen...	18
Tabelle 7: Vergleich Sondernutzungsrichtlinie vs. Vergabe	22

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternate Current (Wechselstrom); Normalladen
BEV	vollelektrisches Fahrzeug (engl. Battery Electric Vehicle)
DC	Direct Current (Gleichstrom); Schnellladen
EFH	Einfamilienhaus
GIS	Geoinformationssystem
HPC	High Power Charging; Ultraschnellladen
LIS	Ladeinfrastruktur
LP	Ladepunkte
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NLL	Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur
NOW	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
PHEV	Plug-In Hybrid Electric Vehicle
POI	Platz öffentlichen Interesses, u.a. Sehenswürdigkeit (engl. Point of Interest)

1. Einleitung

Der bedarfsgerechte Ausbau öffentlicher und halböffentlicher Ladeinfrastruktur stellt eine zentrale Voraussetzung zur Erhöhung des Bestands elektrischer Fahrzeuge dar. Ein Überangebot an Ladeinfrastruktur ist für die Betreiber unwirtschaftlich, ein Unterangebot bremst den jungen Massenmarkt aus. Zahlreiche Veröffentlichungen weisen darauf hin, dass sich die Situation nach Jahren eines moderaten Überangebots in der zweiten Hälfte der 2010er Jahre seit 2020 dreht: Mit der Modelloffensive der Automobilindustrie existiert seither ein großes Spektrum an praxistauglichen Elektrofahrzeugen auf dem Markt, was zu Neuzulassungszahlen führte, mit denen der Ausbau der Ladeinfrastruktur nicht Schritt hält. Geht die Entwicklung in beiden Bereichen mit ähnlicher Dynamik weiter, dürfte bereits Mitte des Jahrzehnts die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur knapp werden. Zuletzt bremsen Änderungen in der Förderkulisse (Einschränkung bzw. Wegfall des Umweltbonus, Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Klima- und Transformationsfonds im November 2023) sowie die Energiekrise infolge des Ukrainekriegs den Fahrzeughochlauf aus, mittelfristig dürfte der Druck wieder steigen. In jedem Fall sind Kommunen gut beraten, ihre Aktivitäten zum Ausbau von Ladeinfrastruktur (LIS) konzeptionell anzugehen, um die begrenzten Ressourcen sowohl in der Planung als auch der Umsetzung zielgerichtet einsetzen zu können.

Mit dem Ziel, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral werden soll, verpflichtet sich die Bundesregierung aktiv, Klimaschutzziele voranzutreiben. Seitdem müssen die Minderungsziele pro Sektor regelmäßig überprüft und nachgebessert werden¹. Der Verkehrssektor, unter Leitung des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV), beruft sich hierbei in seinem aktuellen Sofortprogramm vor allem auf den Ausbau der Ladeinfrastruktur für Pkw und Nutzfahrzeuge. Darüber hinaus wurde im Oktober 2022 der Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung verabschiedet. Der Masterplan definiert Maßnahmen in insgesamt neun aktorsübergreifenden Handlungsfeldern, die z.T. auch die Kommune adressieren.

Neben dem öffentlich zugänglichen Laden besteht auch in den privaten Lade-Use-Cases (zu Hause und beim Arbeitgeber) immenser Druck, schließlich soll hier auch mittel- und langfristig der Großteil aller Ladevorgänge stattfinden. Eine konzeptionelle Grundvoraussetzung ist es daher, dass Kommunen sich einen Gesamtüberblick über Stand und Dynamik in allen Lade-Use-Cases verschaffen; zwar kommt dem öffentlichen Raum heute eine große Rolle für den LIS-Ausbau zu, mit Blick über den Zielhorizont 2030 steht aber fest, dass Schnellladehubs auf öffentlicher Fläche und mehr noch Straßenrandladen mehr und mehr eine untergeordnete Rolle in einer weitsichtigen LIS-Ausbaustrategie einnehmen werden.

¹ Die sektorbezogenen Minderungsziele wurden zwar vor kurzem aufgehoben, werden aber voraussichtlich durch das Bundesverfassungsgericht nochmal überprüft werden.

Kommunen sollten lediglich eine koordinierende Rolle bei der Realisierung von LIS im öffentlichen Raum spielen. Der Einsatz kommunaler Eigenmittel ist möglich, aber aktuell nicht mehr notwendig. Die Förderkulisse des Bundes und der Länder ist mit umfangreichen Mitteln ausgestattet, zudem rentiert sich der Betrieb von Ladesäulen für Betreiber aufgrund des beginnenden Massenmarktes immer mehr. Nichtsdestotrotz haben Kommunen mehrere Möglichkeiten, den Aufbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur voranzutreiben:

1. Der Aufbau im Rahmen eines Verteilungsregimes, entweder in aktiver Rolle mit einer Vergabe oder in passiver Rolle über eine Sondernutzungsrichtlinie
2. Die (Pro-)aktive Kontaktaufnahme mit Unternehmen im (halb-)öffentlichen Raum durch die städtische Wirtschaftsförderung
3. Die Erweiterung des städtebaulichen Planungsinstrumentariums um Vorgaben / Vorschriften zum Aufbau von (halb-)öffentlicher Ladeinfrastruktur

Für das vorliegende Konzept werden ausschließlich vollelektrische Fahrzeuge (BEV) betrachtet; es wird davon ausgegangen, dass Plug-In-Hybridfahrzeuge (PHEV) eine Übergangstechnologie am Fahrzeugmarkt sind und mittelfristig nicht mehr marktrelevant werden. Zudem ist bei PHEV unklar, wie diese in ihrer rein-elektrischen Fahrweise überhaupt genutzt werden – und teilweise auch gar nicht laden können. Aus diesem Grund versteht sich das vorliegende Konzept als proaktives BEV-Szenario 2030.

2. Zielvorstellung der Stadt Bielefeld

Die Stadt Bielefeld beabsichtigt, den Ausbau von LIS in ihrem Gemeindegebiet durch geeignete Verfahren zu fördern. Als Grundlage dient dabei die Umsetzung der Mobilitätsstrategie 2030, die das Ziel hat, den Anteil des MIV am Modal Split von heute rund 50% auf zukünftig 25% zu reduzieren. Zur Minimierung der fahrzeugbedingten Emissionen müssen auch die Entwicklungen der Elektromobilität hierbei berücksichtigt werden.

Die Mobilitätsstrategie der Stadt Bielefeld sieht sechs Leitziele vor:

1. Stadt- und Lebensräume lebenswert gestalten
2. Umweltverbund mit einem vernetzten Verkehrssystem stärken
3. Gleichberechtigte Teilhabe aller Verkehrsteilnehmer sichern
4. Erreichbarkeit für Bürger und Wirtschaft in Stadt und Region gewährleisten
5. Verkehrssicherheit erhöhen / „Vision Zero“
6. Negative Wirkungen des Verkehrs auf Gesundheit und Umwelt deutlich reduzieren

Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes wird v.a. das Leitziel 6 mit seinen Unterzielen 6.1. Minimierung der verkehrsbedingten Lärm- und Luftschadstoffbelastung sowie 6.3 Emissionsarme Mobilität im Individualverkehr, öffentlichen und Wirtschaftsverkehr fördern, adressiert².

Dabei soll die Stadt Bielefeld die LIS nicht selbst errichten und betreiben; dies sollen private Unternehmen übernehmen. Bisher wurden seitens des Amts für Verkehr lediglich auf Basis der Sondernutzungsrichtlinie und auf Antrag von LIS-Betreibern Sondernutzungserlaubnisse zur Errichtung von Ladesäulen an geeigneten Standorten erteilt. Die Erteilung von Sondernutzungserlaubnissen hat bisher jedoch nicht zu einem signifikanten und ausreichenden Ausbau der LIS innerhalb Bielefelds führen können.

Nunmehr sollen geeignete Standorte innerhalb des Stadtgebietes an interessierte Unternehmen verteilt werden. Bereits bei der Behörde eingegangene Anträge auf Erteilung einer Sondernutzungserlaubnis werden derzeit nicht beschieden. Die Einbeziehung der Standorte, für die ein Antrag auf Erteilung einer Sondernutzungserlaubnis gestellt ist, sollen in Erwartung einer städtischen Initiative, diese (auch) mittels Konzessionen zur Nutzung der Standortfläche und Refinanzierung beim Endnutzer zu verteilen, abgewartet werden.

Für die Bedarfsanalyse der Ladeinfrastruktur werden Ladepunkt- und Energiebedarfe auf Ebene der statistischen Bezirke abgeleitet. Konkrete Standortvorschläge werden in kleineren Suchräumen mit Radius 200m unterbreitet. Die Bedarfsanalyse ist als Mengengerüst zu verstehen, die die rechtliche Standfestigkeit des Konzeptes untermauern und die notwendigen öffentlichen Ladepunkte definieren soll. Es werden zudem Handlungsempfehlungen zur Optimierung der verwaltungsinternen

² [Mobilitätsstrategie | Bielefeld](#)

Prozessgestaltung beim Aufbau von öffentlich-zugänglicher Ladeinfrastruktur erarbeitet. Ergänzend werden im Rahmen eines Lastenheftes technische und planerische Rahmenbedingungen entworfen, die als Grundlage für die Ausschreibungen und die Genehmigungen des Aufbaus von Ladesäulen dienen soll. Dies dient sowohl als Grundlage für die städtische Argumentation gegenüber weiteren Anfragen für den Aufbau von Ladepunkten im öffentlichen Raum, als auch zur Sicherstellung eines bedarfsgerechten Aufbaus, um den wachsenden Zahlen der Elektromobilität gerecht zu werden.

2.1. Kurzeinführung in die Elektromobilität

Ladeinfrastruktur basiert auf unterschiedlichen Ladeleistungen und Lade-Use-Cases. Unter Schnell- und Normalladen versteht man das Laden eines Elektrofahrzeugs mit unterschiedlichen Ladeleistungen. Da sich die Ladeleistung auf die benötigte Zeit zum Laden der Batterie des Elektrofahrzeugs auswirkt, spricht man von Schnell- und Normalladen. Hierbei werden die Begriffe der AC-Ladesäule (steht für englisch alternate current, auf Deutsch Wechselstrom, oft als „Normallader“ bezeichnet, Ladeleistung ≤ 22 kW), DC-Ladesäule (direct current, Gleich-strom/Schnelllader Ladeleistung 50 kW) und HPC-Ladesäule (high power charging, Ultra-schnellladen ≥ 150 kW) verwendet. Dabei kann eine Ladesäule mehrere Ladepunkte besitzen: Ein Ladepunkt bezeichnet die Anschlussmöglichkeit für ein Fahrzeug.

Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur beschreibt sieben grundsätzlich verschiedene Anwendungsfälle (Use-Cases) für das Laden von BEV (s. Abbildung 1):

1. Laden am Eigenheim, (nicht-öffentlich, AC)
2. Laden am Mehrfamilienhaus, (nicht-öffentlich, AC)
3. Laden bei Unternehmen, (nicht-öffentlich, AC)
4. Laden auf dem Kundenparkplatz, (halb-öffentlich, AC/DC/HPC)
5. Laden im öffentlichen Straßenraum, (öffentlich, AC)
6. Laden an Lade-Hubs, (öffentlich, DC/HPC)
7. Laden an Lade-Hubs an Achsen, (öffentlich, DC/HPC)

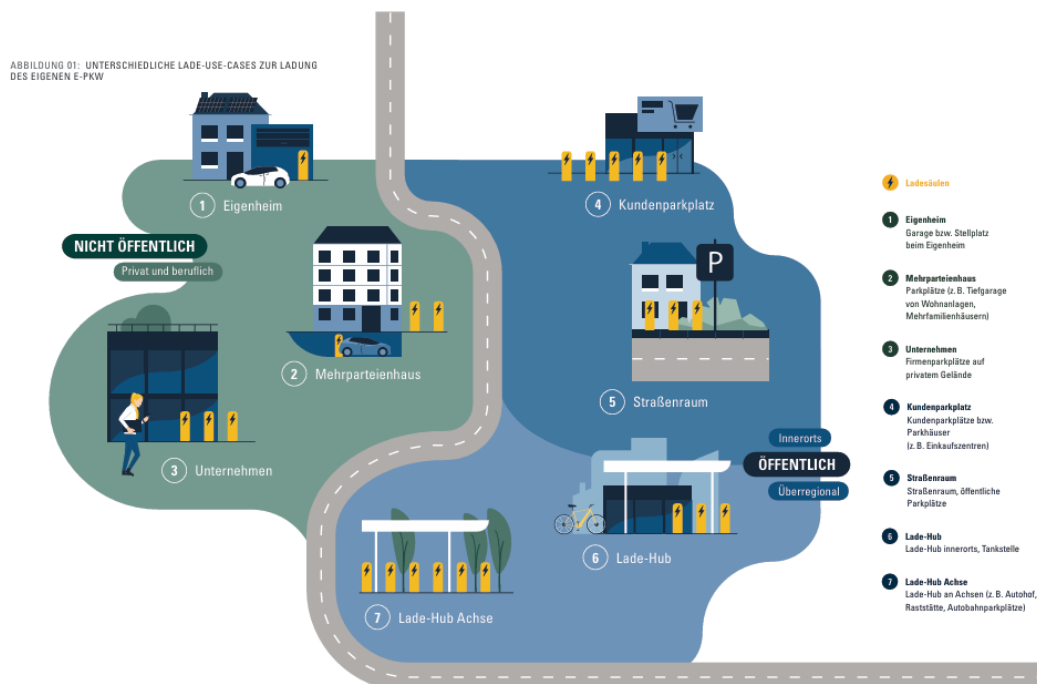


Abbildung 1: Lade-Use-Cases der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur [1]

Schnell- und Normalladeinfrastruktur bedienen grundsätzlich komplett unterschiedliche Anwendungsfälle und werden **beide** benötigt, weil sie sich gegenseitig ergänzen. Schnellladeinfrastruktur, insbesondere HPC, wird an Verkehrsachsen benötigt, um möglichst schnell möglichst viel laden zu können. Normalladeinfrastruktur hingegen kommt vor allem da zum Einsatz, wo Fahrzeuge ohnehin länger stehen – am Arbeitsplatz oder in Wohngegenden.

Gerade Schnellladepunkte werden häufig in Form von sogenannten Hubs gebündelt. Der Vorteil besteht darin, dass auf einer Fläche viele Ladepunkte entstehen und somit der Flächenverbrauch gering bleibt. Flächen für diese Hubs, allen voran innerstädtische, sind sehr schwer zu identifizieren.

Die notwendige Ladeleistung, die ein Ladepunkt zur Verfügung stellen muss, unterscheidet sich je nach Anwendungsfall des Ladens. Im Bereich des Ultraschnellladens (HPC) sowie der Errichtung von Lade-Hubs mit mehreren Normal- und Schnellladepunkten, erreichen die Auswirkungen das Mittelspannungsnetz. Deshalb ist es notwendig, frühzeitig den Netzbetreiber einzubinden.

Die Kosten von Ladesäulen unterscheiden sich basierend auf den Ladeleistungen, die diese an die BEV abgeben sollen, s. Abbildung 2. Je Ladeleistung werden auch unterschiedliche Energiemengen pro Tag an BEV abgegeben.

	Kosten je Ladesäule (2 Ladepunkte)	Durchschnittliche verladene Energiemenge (kWh/Tag) im Jahr 2030
AC- Ladesäule	10.000 €	45 kWh
DC- Ladesäule	40.000 €	45 kWh
HPC- Ladesäule	100.000 €	350 kWh

Abbildung 2: durchschnittliche Kosten je Ladesäule inklusive Installation, Netzanschluss, Inbetriebnahme im Jahr 2023 sowie abgegebene Energiemenge, Quelle: eigene Berechnung und [1]

3. Bedarfsprognose

Das vorliegende Kapitel soll eine kurze und übersichtliche Einordnung zu den notwendigen Ladebedarfen für Bielefeld für das Zieljahr 2030 geben. Die Berechnung der in der Stadt Bielefeld benötigten öffentlich zugänglichen Ladepunkte lässt sich anhand der Studie „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ [2] und deren Neuauflage [3] mit methodisch überschaubarem Aufwand annähern, indem die bundesweit benötigten Ladepunkte mittels eines Dreisatzes auf den Bielefelder Pkw-Bestand umgelegt werden, siehe Abbildung 3.

Die NLL-Studien unterscheiden dabei drei **Szenarien**, die nach Gebäudetypen mit Zugang zu privaten Stellplätzen – und damit indirekt nach der baulichen Dichte – differenziert sind. In urbanen und suburbanen Gebieten, in denen verhältnismäßig wenige Ladepunkte im privaten Raum mangels privater Stellplätze errichtet werden können, wird der größte Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur auftreten (rote Linie). Im Gegensatz dazu kann im ländlich geprägten Raum, aber häufig auch im suburbanen Raum (bei geringem Mehrfamilienhausanteil) ein verhältnismäßig hoher Anteil an privaten Ladepunkten realisiert werden – was sich in einem geringeren Bedarf an öffentlichen Ladepunkten niederschlägt (grüne Linie). Beim Referenzszenario wird eine entsprechende bauliche Durchmischung angenommen, die mit einer „mittleren Verfügbarkeit von privater Ladeinfrastruktur“ einhergeht (gelbe Linie).

Da Bielefeld über das gesamte Stadtgebiet hinweg sehr heterogene bauliche Strukturen aufweist und sowohl über urbane (Sub-)Zentren, als auch über eher ländlich geprägte räumliche Strukturen verfügt, wird im vorliegenden Konzept für die weiteren Berechnungen das **Referenzszenario** als Basis genutzt.

Da sich aufgrund stark variierender Rahmenbedingungen keine Gleichverteilung von Ladepunkten über die Bundesrepublik hinweg einstellen kann, lohnt sich ein Blick auf Faktoren, die zu Mehr- und Minderbedarfen führen.

In der Abbildung berücksichtigt finden sich zwei **Minderbedarfsfaktoren**:

- **Minderbedarfsfaktor I:** Die Realisierung eines hohen Anteils an HPC-Standorten ermöglicht deutlich größere Ladeleistungen je Ladepunkt. Mit einem HPC-Ladepunkt können deshalb deutlich größere Strommengen und damit mehr Fahrzeuge pro Tag geladen werden als mit einem AC-Ladepunkt. Dies wirkt sich in einem Minderbedarf an Ladepunkten aus, der im Rahmen der NLL-Studie für das Referenzszenario errechnet wird. Die Übertragung auf die beiden anderen Szenarien erfolgte im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitung im Rückgriff auf die Studie „Stadt, Land, Ladefluss“ der Agora Verkehrswende [3].
- **Minderbedarfsfaktor II:** Ein Fokus auf die Antriebswende kann auch zum Hemmnis der Mobilitätswende werden, bspw. wenn Ladepunkte am Straßenrand mittelfristig den weiteren Ausbau von Radwegen verhindern. Wird allerdings eine erfolgreiche Mobilitätspolitik umgesetzt, die zu einer

Verringerung des Pkw-Bestands führt, wirkt sich dies in der Konsequenz auch auf die Ladepunktbedarfe aus. Da hier von stark variierenden Zielerreichungsgraden ausgegangen werden muss und zudem starke lokale Effekte zum Beispiel durch autofreie Bereiche auftreten können, ist eine Quantifizierung wenig aussagekräftig. Beispielhaft wurde die Verringerung des Pkw-Bestands – und damit des LIS-Bedarfs – um 20 Prozent visualisiert.

Zugleich sind auch **Mehrbedarfsfaktoren** denkbar: eine Ansammlung von Points of Interest (POI, Freizeitziele, auch Tourismus) sowie ein Einpendelndenüberschuss führt zu LIS-Mehrbedarfen, die grundsätzlich auf einen attraktiven Standort zurückzuführen sind. Da es nicht politisches Interesse sein kann, diese Rahmenbedingungen umzukehren, wurden sie nicht als Steuerungshebel in die Abbildung aufgenommen; sie finden sich stattdessen als Zuschlag auf den aus der NLL-Studie hervorgehenden LIS-Bedarf. Quantifiziert wurden diese Nutzendengruppen durch Herleitung der Pkw-Anzahl Einpendelnder³ und von Tourist:innen⁴ und deren Verhältnis zum Pkw-Bestand in Bielefeld (+6,25% durch Einpendelnde, +19,33% durch Tourist:innen).

Zum Untersuchungszeitpunkt 21.03.2024 sind laut E-Ladesäulenregister 243 öffentlich-zugängliche Ladepunkte (213 AC und 30 DC/HPC) in Bielefeld in Betrieb. Dazu kommen weitere 137 Ladepunkte (6 AC und 131 DC/HPC), die sich an Tankstellen bereits in Betrieb befinden oder durch die rechtliche Pflicht zur Ladepunkterrichtung an Tankstellen bis 2030 errichtet werden müssen⁵. Ebenfalls sind die beiden Suchräume des Deutschlandnetzes auf Bielefelder Stadtgebiet berücksichtigt⁶. In Summe können daher **380 öffentlich-zugängliche Ladepunkte** im Zieljahr 2030 für Bielefeld festgehalten werden.

Die öffentlich-zugänglichen Ladepunkte können über das E-Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur eingebunden werden, allerdings mit dem Hinweis, dass nur die vollständig gemeldeten Ladepunkte dort verortet sind⁷. Es wird daher von einer Unterrepräsentation ausgegangen. Die angekündigten Zuschläge des Deutschlandnetzes und die kürzlich beschlossene Ladesäulen-Pflicht für Tankstellen sind ebenfalls als baldiger Teil des Bestands zu berücksichtigen.

³ Ermittlung der Einpendelnden 2030 anhand Bevölkerungsprognose bis 2050 von IT.NRW 2024: [Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen: Statistik: 12421 \(nrw.de\)](https://www.landesdatenbank.nrw.de/Statistik/12421) und Eckzahlen zu den Pendelnden IT.NRW 2024: [Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen: Statistik: 19321 \(nrw.de\)](https://www.landesdatenbank.nrw.de/Statistik/19321)

⁴ Tagestourismus auf Basis der Studie Bielefeld Tourismus 2018: [Tourismus für Bielefeld starker Wirtschaftsfaktor | Bielefeld Marketing \(bielefeld-marketing.de\)](https://www.tourismus-fuer-bielefeld-starker-wirtschaftsfaktor.de/), Übernachtungstourismus anhand Trend bis 2030 ermittelt auf Basis von Daten IT.NRW 2024: [Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen: Statistik: 45412 \(nrw.de\)](https://www.landesdatenbank.nrw.de/Statistik/45412).

⁵ [Mehr Ladepunkte für E-Autos an Tankstellen | Bundesregierung](https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/e-mobilitaet/mehr-ladepunkte-fuer-e-autos-an-tankstellen)

⁶ [Ladestationen für Elektrofahrzeuge | Deutschlandnetz](https://www.deutschlandnetz.de/Ladestationen-fuer-Elektrofahrzeuge)

⁷ Es existiert ein ESRI-Webserver zur Einbindung in ein GIS; <https://services6.arcgis.com/6jU7RmJig2Wwo1b0/ArcGIS/rest/services/Ladesaeulenregister/EatureServer>, der allerdings langsamer als die Excelliste der Bundesnetzagentur gepflegt wird.

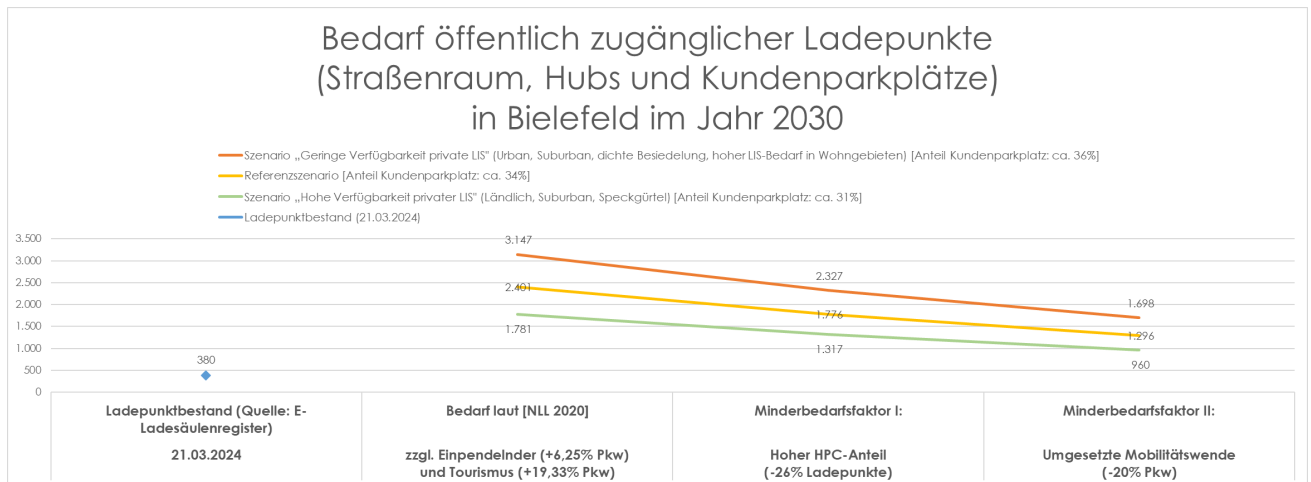


Abbildung 3: LIS-Bedarfsprognose 2030. Quelle: [ISME]

Die Stadt Bielefeld benötigt somit im öffentlich zugänglichen Raum **zwischen ca. 1.300 und 2.400 Ladepunkte** (Referenzszenario, da Bielefeld sowohl urbane als auch ländliche räumliche Strukturen aufweist) im Zieljahr 2030. Die Spannbreite ergibt sich durch die politischen (Umsetzung der Mobilitätswende; je weniger Pkw, desto weniger BEV, desto weniger notwendige Ladepunkte) und ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen (Steuerung des Aufbaus zugunsten von HPC-Ladepunkten) der Stadt Bielefeld. Abzüglich des Bestands sind mindestens **ca. 1.000 Ladepunkte** im öffentlichen Raum zu errichten.

4. BEV-Mengenflussberechnung für den Zielhorizont 2030

4.1. Datenquellen

Die folgenden Daten liegen dem vorliegenden Bericht und seinen Analysen zugrunde:

Tabelle 1: Zur Bearbeitung zur Verfügung gestellte Datengrundlagen des LIS-Konzeptes

Soziodemographische Daten	Bauliche Daten	Verkehrsdaten
Bevölkerungsprognose für Bielefeld 2030 (IT.NRW ⁸)	Zensus 2022 zu Wohnungen und Wohngebäuden ⁹	Pendlerstatistiken der Arbeitsagentur 2023 ¹⁰
Anzahl SV-Beschäftigter (IT.NRW 2024 ¹¹)	ALKIS light von Opendata Bielefeld ¹²	Kfz-Zulassungszahlen 2024 (kba 1.1.2024 ¹³)
Tourismuszahlen 2019 (Tourismusstudie Bielefeld 2019 ¹⁴)	Statistiken Stellplätze im Wohnungsbau (IW 2023 ¹⁵)	Parkleitsystem der Stadt Bielefeld ¹⁶
Übernachtungstourismus Statistiken 1985-2023 (IT.NRW 2024 ¹⁷)	LIS-Potentiale an Wohn- und Nichtwohngebäuden (ISI 2024 ¹⁸)	Ladeinfrastrukturbestand 21.03.2024 (Bundesnetzagentur ¹⁹)
Bevölkerungsprognose für NRW bis 2050 (IT.NRW 2024 ²⁰)		

⁸ [Home - Vorausberechnung 2023 \(bielefeld.de\)](https://www.bielefeld.de/home-vorausberechnung-2023)

⁹ [Eine neue Datenbasis für Deutschland - Zensus 2022](https://www.zensus2022.de/)

¹⁰ [Pendler - Statistik der Bundesagentur für Arbeit \(arbeitsagentur.de\)](https://www.arbeitsagentur.de/statistik/statistik-der-bundesagentur-fuer-arbeit)

¹¹ [Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen: Statistik: 12421 \(nrw.de\)](https://www.landesdatenbank.nrw.de/statistik/12421)

¹² [ALKIS Gebäude | Offene Daten Bielefeld](#) & [ALKIS Flurstücke - Flächen | Offene Daten Bielefeld](#)

¹³ [Kraftfahrt-Bundesamt - Zulassungsbezirke und Gemeinden \(kba.de\)](https://www.kba.de/Kraftfahrt-Bundesamt-Zulassungsbezirke-und-Gemeinden)

¹⁴ [Tourismus für Bielefeld starker Wirtschaftsfaktor | Bielefeld Marketing \(bielefeld-marketing.de\)](https://www.bielefeld-marketing.de/tourismus-fuer-bielefeld-starker-wirtschaftsfaktor)

¹⁵ [Stellplätze im Wohnungsbau - Institut der deutschen Wirtschaft \(IW\) \(iwkoeln.de\)](https://www.iwkoeln.de/stellplaetze-im-wohnungsbau)

¹⁶ [Parkhäuser & Parkplätze | Bielefeld](#)

¹⁷ [Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen: Statistik: 45412 \(nrw.de\)](https://www.landesdatenbank.nrw.de/statistik/45412)

¹⁸

https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Studie_Ladeinfrastruktur_MFH_und_Nichtwohngebäude.pdf

¹⁹ [Bundesnetzagentur - Ladesäulenkarte](#)

²⁰ [Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen: Statistik: 12421 \(nrw.de\)](https://www.landesdatenbank.nrw.de/statistik/12421)

4.2. Grundlagen

Eine große Herausforderung bei der bedarfsgerechten Prognose von Ladeinfrastruktur, ihren Nutzenden und den dazugehörigen Lade-Use-Cases ist die Verteilung der Ladevorgänge der einzelnen Nutzendengruppen auf den jeweiligen Lade-Use-Case. Am ISME ist deshalb ein Vorgehen entwickelt worden, dass sich der Thematik mithilfe eines sogenannten **Mengenflussdiagramms**, auch Sankey-Diagramm genannt, annähert. Das Ziel dieser Vorgehensweise ist, die Verteilungen der Ladevorgänge von BEV der vier berücksichtigten Nutzendengruppen Einwohnende, Einpendelnde, Tourist:innen und Nutzfahrzeuge (N1) (als **Eingangsseite** des Sankey-Diagramms) anteilig auf sieben Lade-Use-Cases (Einfamilienhaus mit Stellplatz, Mehrfamilienhaus mit Stellplatz, Arbeitgeber, öffentlich-zugängliche Parkplätze, Kundenparkplätze inkl. POI-Destination, HPC-Hubs sowie Straßenraum; als **Ausgangsseite** des Sankey-Diagramms) zu verteilen und somit konkrete Rückschlüsse auf die notwendigen Aufbaustrategien für den LIS-Aufbau im (halb-)öffentlichen Raum zu ziehen.

Dies erfolgt für den Zielhorizont 2030 analog zu den Studien [2] und [3]. Das Sankey-Diagramm bildet die zu erwartenden BEV ab – nicht die dafür notwendigen Ladepunkte oder die notwendige Energie. Der BEV-Anteil basiert auf Zahlen von [3], dies entspricht einer Anzahl von 13,4 Millionen BEV im Jahr 2030, was einer BEV-Quote am Pkw-Bestand von **27,3%** entspricht.

4.3. Definition der Nutzendengruppen und deren Berechnungen

Um die vier Nutzendengruppen quantifizieren zu können, müssen numerische Entwicklungen der vergangenen Jahre auf den Zielhorizont der Analysen berücksichtigt werden. Die folgenden Grundgesamtheiten an BEV für die jeweiligen Nutzendengruppen charakterisieren die **Eingangsseite** des Sankey-Diagramms:

Nutzendengruppen mit Ladebedarf (Bielefeld):

- Einwohnende: 180.639 private Pkw (kbA Stichtag 01.01.2024)
- Einpendelnde: 63.823 Einpendelnden-Pkw (IT.NRW 2024 & Haushaltsbefragung Bielefeld 2022²¹)
- Tourist:innen: 20.200.000 Tagestourist:innen jährl. (Bielefeld Marketing 2018), davon 62,1% mit Pkw (MiD 2017²²) + 347.015 Ankünfte an Übernachtungsgästen jährlich (IT.NRW 2024), davon 56,9% mit Pkw (MiD 2017)
- Nutzfahrzeuge: 6.599 (kbA Stichtag 01.01.2024) * 49% Elektrifizierungsquote (Mobilitätswerk²³)

²¹ [Haushaltsbefragung zur Erhebung der Verkehrsmittelwahl \(Modal Split\) | Bielefeld](#)

²² [Mobilität in Tabellen \(MiT 2017\) \(dlr.de\)](#)

²³ [Elektromobilitätskonzepte - NOW GmbH \(now-gmbh.de\)](#)

- **Tägliche** Laufleistung Einwohnenden-BEV: 11,5 km (durchschnittliche Wegelänge mit MIV, Haushaltsbefragung Bielefeld 2022) * 3,1 (Wegeanzahl pro Tag, Haushaltsbefragung Bielefeld 2022) = 36,65 km
- **Tägliche** Laufleistung Einpendelnden-BEV: 36,6 km durchschnittliche Einpendeldistanz der 18 größten Quellorte (Arbeitsagentur 2023) * 74,2% MIV-Fahrten = 27,16 km
- **Tägliche** Laufleistung Tourist:innen-BEV: 41,12km (Mittlere Entfernung des Herkunftsgebiets von Touristen * Anteil; Dresden Marketing 2019²⁴ & MiD2017²⁵)
- **Tägliche** Laufleistung Nutzfahrzeuge: 49,9 km (Mobilitätswerk / NOW²⁶)
- Energieverbrauch BEVs 2030: 14,75 kWh je 100km (NOW Herstellerbefragung 2024²⁷)
- Energieverbrauch Nutzerfahrzeuge N1: 27,5 kWh (eigene Recherche ISME)

Für die Nutzfahrzeuge wurde die Annahme getroffen, dass diese zu 80% ihren Ladebedarf im privaten Raum und zu 20% ihren Ladebedarf im öffentlichen Raum decken.

4.4. Definition der Lade-Use-Cases

Nachdem in Kapitel 4.2 die Eingangsseite des Sankey-Diagramms definiert wurde, werden nun die folgenden Lade-Use-Cases als **Ausgangsseite** im Sankey-Diagramm berücksichtigt:

1. Einfamilienhäuser (mit Stellplatz)
2. Mehrfamilienhäuser (mit Stellplatz)
3. Arbeitgeber
4. Öffentlich zugängliche Parkplätze
5. Kundenparkplätze inkl. POI-Destination
6. Resultierend: HPC-Hubs
7. Resultierend: öffentlicher Straßenraum

Die Lade-Use-Cases 1-3 beinhalten den Aufbau von AC-LIS, allerdings ohne direkte städtische Einflussmöglichkeiten im Rahmen der Veröffentlichung einer Sondernutzungsrichtlinie oder der Durchführung einer Vergabe. Im Lade-Use-Case 4 kann nur bei Parkhäusern in städtischem Besitz aktiv durch die Stadt der Aufbau von Ladeinfrastruktur beeinflusst werden. Die Lade-Use-Cases 5 und 6 im HPC-Bereich können direkt durch die Stadt Bielefeld adressiert werden, ebenso wie Use-Case 7 für

²⁴ Daten nicht frei verfügbar

²⁵ Daten für Bielefeld liegen hierzu nicht vor, weshalb auf Daten eines anderen Projektes zurückgegriffen wurde

²⁶ [Elektromobilitätskonzepte - NOW GmbH \(now-gmbh.de\)](https://www.now-gmbh.de/Elektromobilitaetskonzepte)

²⁷ [NOW Factsheet Clean-Room 240411.pdf \(nationale-leitstelle.de\)](https://www.nationale-leitstelle.de/NOW_Factsheet_Clean-Room_240411.pdf)

den AC-Bereich. Die Lade-Use-Cases 6 und 7 stellen eine resultierende Größe dar, d.h. das Ziel des Sankey-Diagramms soll es sein, die Lade-Use-Cases 1-5 zu quantifizieren und somit den resultierenden Ladebedarf abzuleiten, der im öffentlichen Raum abgedeckt werden muss.

4.5. Berechnungen der Lade-Use-Cases

Die folgenden Annahmen und Berechnungswege der einzelnen Lade-Use-Cases liegen der Ausgangsseite des Sankey-Diagramms zugrunde:

Angenommene verfügbare LIS (Bielefeld):

- EFH mit Stellplatz: 53.610 Wohnungen in Wohngebäuden mit 1 oder 2 Whg. (Zensus 2022)²⁸
- MFH/AG mit Stellplatz: 78.721 Stellplätze an MFH und AG (Stellplatzermittlung mit ALKIS & OSM) abzüglich der 1&2Whg.-Häuser
- Öffentlich zugängliche Parkhäuser: 8.794 Parkplätze/Parkhäuser/Tiefgaragen im Parkleitsystem Bielefeld & 9,76% ermittelte zukünftige LIS-Errichtung (durchschnittliche Stellplatzelektrifizierungsquote der größten Parkhausbetreiber Deutschlands bis 2035)

Eine Unterscheidung der beiden Lade-Use-Cases „Mehrfamilienhaus mit Stellplatz“ und „Arbeitgeber“ konnte weder mithilfe von Statistiken noch auf Basis von GIS-Analysen in einem Abgleich mit mehreren statistischen Kontrollgrößen erfolgen. Aus diesem Grund werden auf der Ausgangsseite des Sankey-Diagramms diese beiden Lade-Use-Cases zu einem zusammengefasst, sodass im weiteren Verlauf nur noch zwischen insgesamt sechs Lade-Use-Cases unterschieden wird.

Bei Nutzfahrzeugen wurde die Annahme getroffen, dass der Ladebedarf im privaten Raum nahezu ausschließlich (99%) im Use-Case MFH/AG mit Stellplatz stattfindet und nur zu 1% bei den öffentlich zugänglichen Parkplätzen.

Die vorbestimmte Anzahl der Stellplätze an öffentlich zugänglichen Parkplätzen (Lade-Use-Case 4) wird auf alle vier Nutzendengruppen gleichverteilt.

Für den Lade-Use-Case 5 ist es auf Basis der zur Bearbeitung des Konzeptes vorliegenden Daten nicht möglich, belastbare Ergebnisse in der Mengenflussverteilung auf die vier Nutzergruppen abzuleiten. Aus diesem Grund wird für die Lade-Use-Cases 5-7 auf die anteilige Verteilung des Referenzszenarios aus der Studie der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur zurückgegriffen [3]. Die gleiche Studiengrundlage wird für die verladene Energiemenge je Ladepunkt in kWh pro Tag verwendet [3].

4.6. Ergebnisdarstellung und Einordnung

Die folgende Abbildung 4 stellt nun die Mengenflüsse der BEV im Zielhorizont 2030 zwischen den vier Nutzendengruppen sowie den sechs Lade-Use-Cases dar. Einwohnende Bielefelds haben relevante Ladebedarfe in allen sechs Lade-Use-Cases. Einpendelnde beziehen sich auf fünf Lade-Use-Cases: sie finden keine Berücksichtigung bei den Einfamilienhäusern. Die Nutzendengruppe der Tourist:innen wiederum ist für vier Lade-Use-Cases relevant: die Parkhäuser, die Kundenparkplätze sowie die beiden resultierenden Kategorien im öffentlichen Raum (HPC-Hubs und öffentlicher Straßenraum (AC)). Nutzfahrzeuge wiederum haben Ladebedarfe in den gleichen Lade-Use-Cases wie die Einpendelnde.

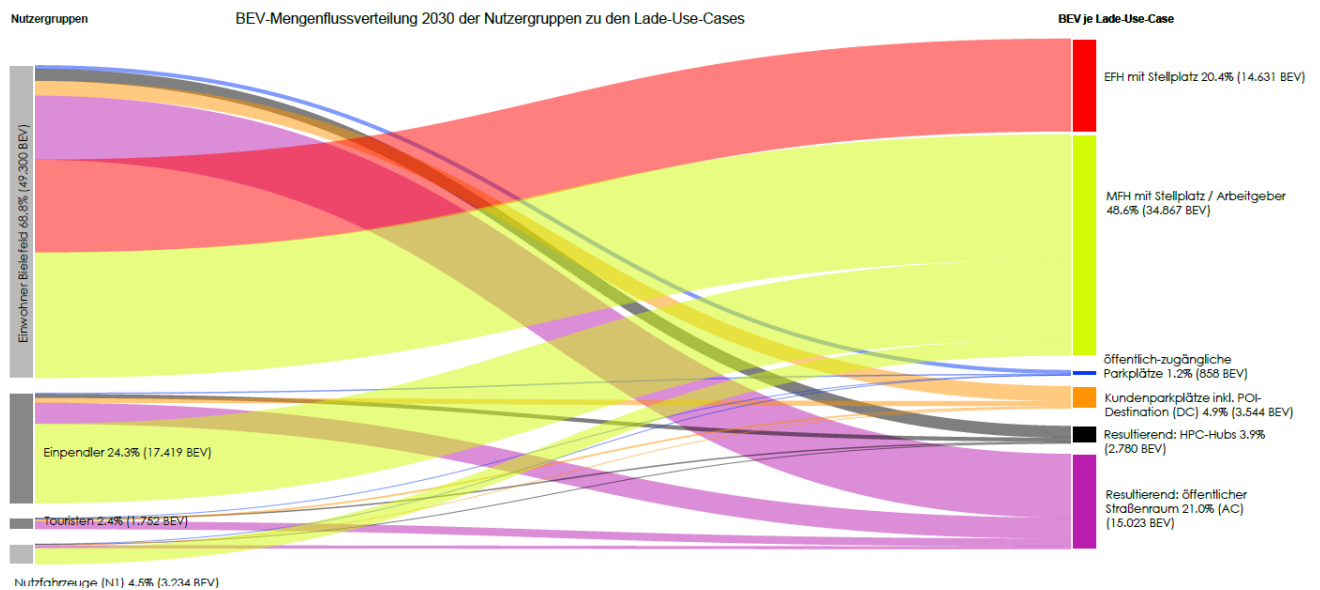


Abbildung 4: Sankey-Diagramm der BEV 2030 für die Stadt Bielefeld

Abbildung 4 zeigt auf, dass 20,4 % der BEVs im Zieljahr 2030 ihren Ladebedarf im Lade-Use-Case EFH mit Stellplatz abdecken können. 48,6% der BEV werden diesen vorrangig an MFH mit Stellplatz sowie beim Arbeitgeber decken können. Dahingegen entfallen nur 1,2% der BEV auf den Lade-Use-Case der öffentlich zugänglichen Parkhäuser, dessen Umfang sich aus dem öffentlichen Parkleitsystem der Stadt Bielefeld speist (vorrangig AC). Im halb-öffentlichen Bereich werden 4,9% der BEV von DC bedient (bspw. Super- und Baumärkte) sowie 3,9% von HPC-Hubs. Daraus resultiert, dass 21% der BEVs durch AC-Laden im öffentlichen Raum bedient werden.

Das Mengengerüst aus den Nutzendengruppen und den jeweiligen Lade-Use-Cases wird im folgenden Schritt in einen Ladebedarf in kWh pro Jahr umgerechnet. Dazu werden die täglichen Laufleistungen in km aus Kapitel 4.2 mit Verbrauchswerten von kWh/km kombiniert. Es ergeben sich die folgenden Ladebedarfe je Nutzendengruppe im öffentlichen Raum:

Tabelle 2: Ladebedarfe je BEV je Nutzergruppe (kWh / a)

Nutzendengruppe	BEV-Anzahl 2030 (Ergebnis)	Ladebedarf pro Jahr pro BEV (kWh)	Summe Ladebedarf pro Jahr im öffentlichen Raum (kWh)
Einwohnende	49.300	1.919,3	22.890.822
Einpendelnde	17.419	1.462,1	5.692.736
Tourist:innen	1.752	2.212,7	3.193.546
Nutzfahrzeuge	3.234	5.008,7	2.701.364
Summe	71.704		34.478.467

Im Jahr 2030 muss die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur in Bielefeld demnach einen jährlichen Ladebedarf von **34.478.467 kWh** abdecken. Dieser Ladebedarf wird in den folgenden Kapiteln mithilfe von Geodaten auf das Stadtgebiet verteilt. Hiervon ist aber der Ladeinfrastrukturbestand anteilig abzuziehen; dies erfolgt auf lokaler Ebene mit der Annahme folgender Einzugsradien je Ladeart bzw. Leistungsklasse:

- AC-Bestandsladepunkte: 300 m,
- DC-Bestandsladepunkte: 1 km,
- HPC-Bestandsladepunkte: 1,5 km.

Auf Basis der Studie der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur [1] sind in Tabelle 3 durchschnittlich verladene Energiemengen von Ladepunkten für das Jahr 2030 dargestellt (bei optimaler Auslastung des Ladepunktes):

Tabelle 3: durchschnittliche verladene Energiemenge je Ladepunkt je Leistungsklasse (kWh / a) im Referenzszenario

Leistungsklasse	Tägliche Energiemenge (kWh)	Jährliche Energiemenge (kWh)
AC	45,0	16.425,0
DC	45,0	16.425,0
HPC	349,5	127.567,5

Die folgende Tabelle 4 stellt den Ladeinfrastrukturbestand im Zieljahr 2030 dar, der bereits in Kapitel 3 verwendet wurde. Der LIS-Bestand in Bielefeld wurde anhand von Daten der Bundesnetzagentur, den Losen des Deutschlandnetzes auf Bielefelder Gemarkung sowie Daten zu Standorten großer Tankstellenbetreiber ohne bereits errichtete LIS ermittelt. Zusätzlich dazu wurden die Daten der Bundesnetzagentur anhand ihrer Standorte auf die öffentliche Zugänglichkeit und deren Überschneidung

mit dem Ladesäulenbestand der Tankstellenstandorte überprüft. Hiermit wurden Doppelungen der verschiedenen Datenquellen ausgeschlossen

Im Anschluss an die im Mai 2024 beschlossene Ladesäulenpflicht für Tankstellen ab einer Unternehmensgröße von mehr als 200 Standorten wurden für die in Bielefeld existierenden Tankstellen großer Tankstellenbetreiber ohne Ladesäulenbestand eine zukünftige Errichtung angenommen. Als zu erwartende errichtete Anzahl an Ladepunkten je Tankstelle wurde mit zwei HPC-Ladepunkten ein etwas geringerer Wert als der bisherige Durchschnitt errichteter Ladepunkte an Tankstellen großer Betreiber mit Ladeinfrastruktur angenommen. Hieraus ergaben sich für 42 Tankstellen im Bielefelder Stadtgebiet 84 zukünftige HPC-LP.

Generell zu erwähnen ist, dass der Ladeinfrastrukturbestand in der Regel nicht für Nutzfahrzeuge der Klasse N1 geeignet ist, weil die Größe und Breite der Stellplätze zu gering ist. Dieser Umstand muss im Rahmen der Umsetzung neuer Ladeinfrastruktur berücksichtigt werden. Dieser Bestand wurde geographisch im Stadtgebiet Bielefelds verortet und wird lokal von der notwendigen Energiemenge 2030 subtrahiert. Tabelle 5 summiert die gesamtstädtisch abgedeckte Energiemenge für 2030 auf.

Tabelle 4: Bestandsladeinfrastruktur im Jahr 2030 in Bielefeld in Ladepunkten

Leistungsklasse	Bundesnetzagentur (21.03.2024)	Tankstellen + Deutschlandnetz	Summe
AC	213	6	219
DC	22	7	29
HPC	8	124	132
Summe	243	137	380

Tabelle 5: Abgedeckte Energiemenge der Bestandsladeinfrastruktur im Jahr 2030 in Bielefeld im Referenzszenario

Leistungsklasse	Abgedeckte Energiemenge (kWh) pro Jahr
AC	3.597.075
DC	476.325
HPC	16.838.910
Summe	20.912.310

Nach Abzug dieser abgedeckten Energiemenge bleibt ein resultierender zu deckender Ladebedarf im öffentlichen Raum von **13.566.157 kWh** pro Jahr, der durch den Aufbau von neuer öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur zu decken ist. Dieser Ladebedarf kann mit den Werten aus Tabelle 3 kombiniert werden. Sollte der

komplette Ladebedarf im Sinne einer gleichberechtigten räumlichen Verteilung aus sozialen Gründen sowie Gründen der Daseinsvorsorge bspw. ausschließlich mit AC-Ladeinfrastruktur abgedeckt werden, sind **826 AC-Ladepunkte** notwendig. In Rückkopplung mit Kapitel 3 sind die konkreten Ergebnisse für Bielefeld etwas unter den vorhergesagten Ladepunktezahlen. Dies ist in einer überdurchschnittlich großen Anzahl an Tankstellen in der Stadt Bielefeld begründet, woraus unmittelbar ein geringerer Bedarf für Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum resultiert.

5. GIS-Analysen: Heatmap

5.1. Datenverarbeitung und Berechnungsvorgehen

Alle dem Konzept zur Verfügung stehenden Daten (s. Tabelle 1) wurden durch das ISME für weitere Berechnungs- und Analyseschritte aufbereitet. Hierbei wurden die Programme QGIS und Microsoft Excel genutzt. Ein besonderer Fokus lag auf der Verarbeitung und Klassifizierung der zur Verfügung gestellten Parkflächen: hier wurden Daten aus Openstreetmap mit den ALKIS Daten aus dem Opendata Portal der Stadt Bielefeld miteinander verschnitten und mit Daten aus dem Parkleitsystem und Park & Ride Parkplätzen abgeglichen. Aufgrund der fehlenden Möglichkeit, die ermittelten Parkflächen und ihre Stellplatzanzahl eindeutig den Nutzendengruppen zuzuordnen, wurde mithilfe der Wohnungsbaustatistiken aus dem Zensus 2022 eine Einteilung in EFH-Stellplätze und MFH/AG-Stellplätze vorgenommen.

Um eine räumliche Bedarfskarte des Ladebedarfs zu erarbeiten, wurde der prognostizierte Ladebedarf in Bielefeld nach Nutzendengruppen (vgl. Kapitel 3) anhand der ALKIS-Daten zur Gebäudenutzung auf die durch die Nutzendengruppen genutzten Gebäude gleichverteilt. Dafür wurden die Gebäude entsprechend ihrer Nutzung den Nutzendengruppen zugeordnet. Dies erfolgte für alle Klassen des ALKIS.

Tabelle 6: Beispielhafte Einteilung der ALKIS-Daten durch die Nutzendengruppen

Nutzungsart des Gebäudes	Einwoh-nende	Einpen-delnde	Tou-rist:innen	Nutz-fahr-zeuge
Gemischt genutztes Gebäude mit Wohnen	1	1		1
Wohnhaus	1			1
Hochschulgebäude (Fachhochschule, Universität)	1	1	1	
Gebäude zur Freizeitgestaltung	1	1	1	

5.2. Ableitung einer Heatmap zum Ladebedarf (Standortidentifikation)

Um den räumlichen Bezug zu konkretisieren, werden nun die Ergebnisse aus Kapitel 3 5 und Kapitel 44 miteinander kombiniert: Der für den Zielhorizont 2030 übrige Energiebedarf von BEV verschiedener Nutzendengruppen aufgrund fehlender privater Abstellmöglichkeiten wurde auf die Gebäude anhand ihrer Nutzungsart und der entsprechenden Nutzendengruppen umgelegt. Im Abgleich mit dem LIS-Bestand (Bundesnetzagentur 21.03.2024), dem Bestand an Tankstellen mit Errichtungspflicht und den Deutschlandnetz-Suchräumen kann somit eine flächige Verteilung von

bereitgestellter und benötigter Energie 2030 ermittelt werden. Der Aufbau von vier AC-LP an den zwei auf städtischen Flächen geplanten Park+Ride-Standorten Jöllenbeck Dorf und Radrennbahn wurde bereits angenommen. Den verschiedenen Leistungsklassen (AC/DC/HPC) wurden aufgrund ihrer unterschiedlichen Einzugsgebiete unterschiedliche Radien unterlegt: Während für AC-Ladepunkte ein Abdeckungsradius von 300m angenommen wurde, wurden für DC-Ladepunkte Radien von 1.000m und für HPC-Ladepunkte von 1.500m gesetzt. Anhand der Abdeckungsradien sowie der bereitgestellten bzw. benötigten Energiemengen konnte somit eine flächige Kerndichtenschätzung durchgeführt werden. Die Kerndichtenschätzung stellt die Differenz von bereitgestellter und benötigter Energiemenge in kWh flächig dar und dient als Grundlage für die Verortung der Suchräume zukünftiger LIS.

Zur Identifikation der Suchräume zukünftiger AC-LIS wurde zunächst eine Abstufung entsprechend einer je AC-LP jährlich bereitgestellten Energiemenge (nach [1]) vorgenommen. Dabei würden allerdings auch Suchräume mit niedriger Energiemenge nicht berücksichtigt werden, weshalb in der Folge auch sogenannte „halbe Ladepunkte“ dargestellt werden. Diese Einteilung erlaubt eine feinere Standortidentifikation und eine Bestimmung unterschiedlicher Attraktivitätsgrade, welche für die Losbildung herangezogen werden. Im Anschluss wurden die Hochpunkte der Kerndichtenschätzung schrittweise ausgewertet, um die sich verändernde Verteilung des Energiebedarfs nach jeder Standortidentifikation zu berücksichtigen.

Die identifizierten Standorte wurden anschließend auf ihre Nähe zu Mobilitätsstationen und Parkplatzflächen im städtischen Besitz geprüft, um Synergieeffekte und eine Verringerung der Errichtung von LIS am Straßenrand zu bewirken. Die folgende Abbildung 5 stellt den Ladebedarf räumlich abgestuft auf AC-Ladepunkte für Bielefeld dar:

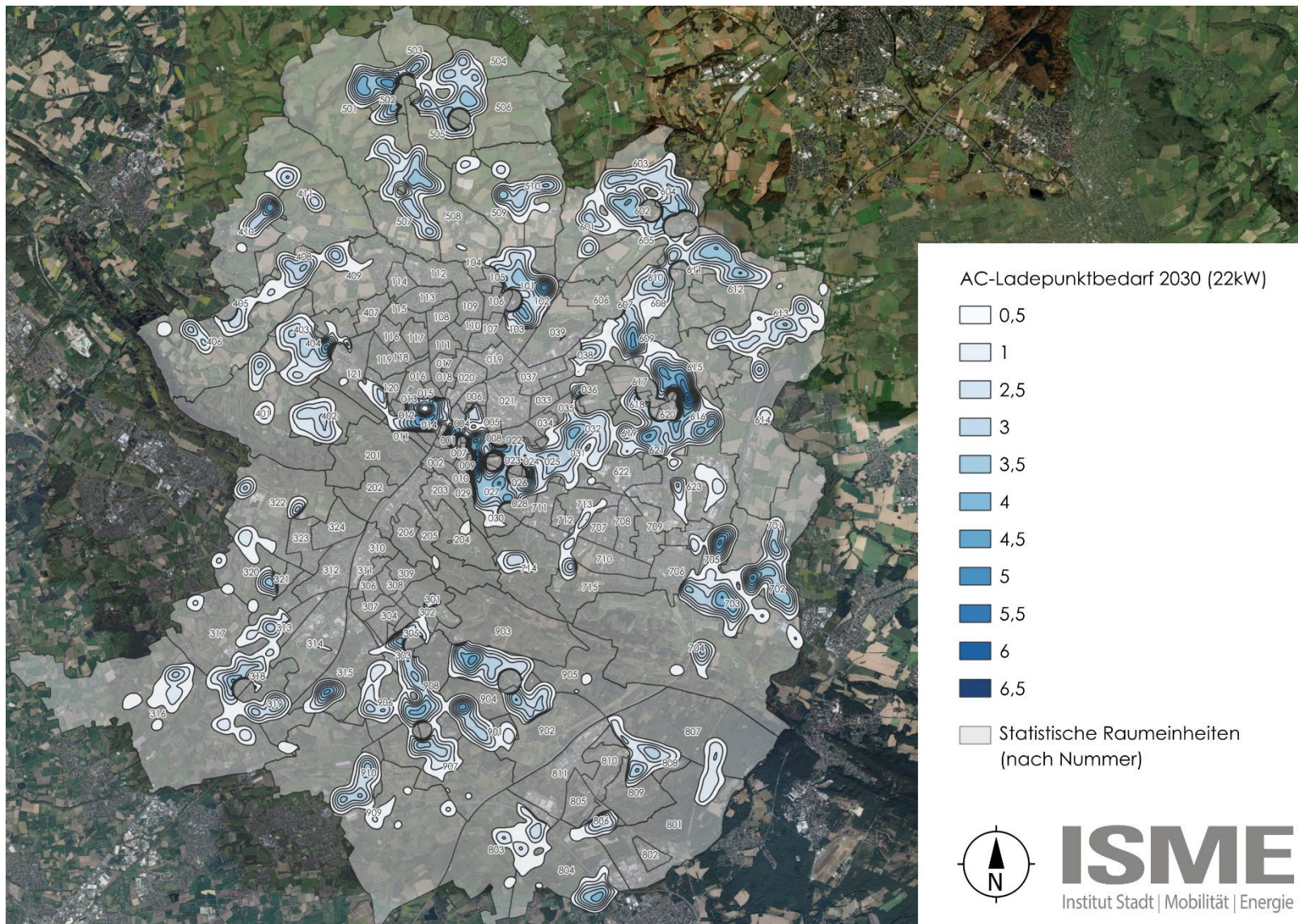


Abbildung 5: Verteilung der notwendigen AC-Ladepunkte für alle Nutzergruppen gesamt

6. Prozesssteuerung zur Umsetzung der Ladeinfrastruktur

6.1. Umsetzungsmöglichkeiten

Das Ladeinfrastrukturnetz der Stadt Bielefeld sollte auf einheitlichen Vorgaben und Technologien basieren, um sowohl innerhalb der Kommune eine einheitliche Pflege und Struktur des Netzes zu gewährleisten als auch Ladenden ein einheitliches Nutzungserlebnis zu gewährleisten. Darüber hinaus stellen Ladesäulen relevante Investitionen dar, die vor Wetter und Vandalismus geschützt werden müssen. Zudem müssen technische Standards für eine sichere Nutzung sichergestellt werden. Der öffentliche Verkehrsraum ist neben seiner Funktion als Verkehrsweg für Personen und Waren auch ein Wirtschaftsraum, in dem die Nutzungsinteressenten, z.B. für Ladeinfrastruktur, im Wettbewerb miteinander stehen.

Von einem **Aufbau und Betrieb der LIS durch die Kommune** selbst wird aufgrund des hohen administrativen und betrieblichen Aufwandes **abgeraten**. Die Kommune sollte interessierten Betreibern im Rahmen einer Sondernutzung lediglich die Flächen zur Verfügung stellen; der Ertrag der LIS (ebenso wie das wirtschaftliche Risiko des Betriebs) bleibt beim Betreiber/Investor.

Generell können zwei Herangehensweisen zur Vergabe von Ladeinfrastruktur in Kommunen unterschieden werden:

1. Ein **aktives Vorgehen**: hierbei wird die Kommune selbst im Sinne eines Vergabeverfahrens tätig und führt eine Interessensbekundung oder Ausschreibung für identifizierte Standorte durch, entweder im Rahmen eines öffentlichen Auftrags oder einer Dienstleistungskonzession. Bei einer solchen aktiven Vergabe ist es möglich, potenziell stärker nachgefragte mit potenziell schwächer nachgefragten Standorten in gemeinsamen Bündeln (Losen) zu vergeben. Die Anzahl der Lose ist einzelfallspezifisch zu wählen [4] S.43). Die Vergabeunterlagen bestehen mindestens aus dem technischen Lastenheft sowie detaillierten Informationen über die Lage und Größe der Suchräume, an denen nach Vorstellung der Stadt Ladeinfrastruktur umgesetzt werden soll. Bei der Ausstellung der Sondernutzungen ist eine Mindestdauer von 8 Jahren zu empfehlen, da sich der Ladeinfrastrukturbetrieb sonst ggf. nicht lohnt.
2. Ein **passives Vorgehen**, hierbei bestehen zwei generelle Möglichkeiten:
 - a. Die Kommune hat bereits die relevanten Flächen identifiziert und stellt diese bspw. über das FlächenTOOL²⁹ der NOW (und ggf. weiteren Portalen) bereit, sodass potenzielle Interessenten eigeninitiativ auf die Kommune zugehen können.

²⁹ [FlächenTOOL // NOW GmbH \(flaechentool.de\)](https://www.flaechentool.de/)

- b. Die Kommune erarbeitet eine Sondernutzungsrichtlinie (in Bezug auf eine Sondernutzungssatzung der Stadt) in Verbindung mit einer räumlichen Abdeckung der Gesamtstadt, stellt diese auf ihrer Homepage zur Verfügung und informiert so interessierte Betreiber.

Bei einem passiven Vorgehen wird dennoch empfohlen, das verwaltungsinterne Umlaufverfahren und eine Netzanschlussprüfung abgeschlossen zu haben. Die Ausgabe von Vergabeunterlagen ist hier optional zu sehen – entsprechende Kriterien, die der Kommune wichtig sind, können entweder im FlächenTOOL hinterlegt oder in der Sondernutzungsrichtlinie festgesetzt werden. Im Falle einer Sondernutzungsrichtlinie ist es allerdings **problematisch**, konkrete Standorte in der Mikrolage (i.S.v. exakten Stellplätzen) vorzuschreiben, da der Straßenraum als öffentlicher Gemeingebrauch zu werten ist. Dementsprechend entfällt eine kommunale Steuerungsmöglichkeit in der Mikrolage – zudem ist der Personalaufwand zur Prüfung eingehender Standortvorschläge durch Betreiber nicht planbar und er muss mit klaren ämterübergreifenden Prozessen hinterlegt sein.

Die folgende Tabelle 7 vergleicht die beiden Vorgehensvarianten:

Tabelle 7: Vergleich Sondernutzungsrichtlinie vs. Vergabe

Aspekt	Passives Vorgehen (per Sondernutzungsrichtlinie)	Aktives Vorgehen (per Vergabe)
Personeller Aufwand für die Verwaltung	<u>Anfangs</u> geringerer Personalaufwand: - Entwicklung Sondernutzungsrichtlinie - Festlegung von Prozessen zur Bearbeitung von Anfragen <u>Nach Veröffentlichung der Richtlinie</u> nicht planbarer Aufwand in der Begutachtung / Bewertung der Anfragen potenzieller Betreiber	<u>Anfangs</u> höherer Personalaufwand: - Suchraumvorgabe - Vergabeverfahren <u>Vor oder nach Vergabe</u> können Anfragen potenzieller Betreiber mit Hinweis auf Vergabeverfahren standardisiert beantwortet werden
Sicherstellung eines flächendeckenden LIS-Ausbaus	Errichtung an Standorten mit geringerer Nutzungserwartung unwahrscheinlich, Sicherstellung des flächendeckenden Aufbaus ist nicht gewährleistet	Gut möglich durch gemischte Lose in der Vergabe (Standorte mit höherer und geringerer Nutzungserwartung kombiniert)

Steuerung: Vorgabe konkreter Standorte	Rechtlich möglich, Ausgestaltung im Einzelfall zu prüfen	Möglich in Form von Steckbriefen des Konzeptes als Grundlage der Ausschreibung / Vergabe
Vorgabe technischer/ städtebaulich er Kriterien	Allgemein möglich über Sondernutzungsrichtlinie	Konkret möglich über Lastenheft/Vergabebestimmunge n
Nachverdicht ung	Möglich mittels Festsetzung der Rahmenbedingungen in der Sondernutzungsrichtlinie	Möglich über Berücksichtigung in der Vergabe (Nachverdichtung am Standort) oder durch weitere Vergabe (neue Standorte)
Limitierung von Standorten je Betreiber	Möglich, über Höchstgrenzen im Rahmen der Sondernutzungsrichtlinie	Möglich, über Losbildung: Angebotslimitierung oder Limitierung auf Zuschlagsebene

Bei beiden Vorgehensweisen können **mehrere Betreiber oder interessierte Unternehmen** zum Zuge kommen. Aus kommunaler Sicht ist vor allem sicherzustellen, dass ein einheitliches Nutzungserlebnis für die Ladenden in der Kommune existiert. Weitere politische Vorgaben wie bspw. die Berücksichtigung aller Stadtteile bei der Installation öffentlicher Ladeinfrastruktur sind möglich und sinnvoll.

Beide Varianten wurden im Rahmen der Konzepterstellung in enger Abstimmung des Amtes für Verkehr mit den Bereichen Straßenrecht und strategische Mobilitätsplanung, dem Immobilienservicebetrieb (ISB), dem Bereich Stadtentwicklung und Denkmalschutz sowie der zentralen Vergabestelle der Stadt Bielefeld u.a. in einem Workshop am 15.03.2024 erörtert und diskutiert.

Hierbei wurde die Präferenz zu einer Durchführung eines aktiven Vergabeverfahrens deutlich. Das Vergabeverfahren ist nicht nur transparent, sondern ermöglicht der Stadt Bielefeld auch eine bessere, stadtweit flächendeckende Steuerung des Ausbaus, indem potenziell stärker und schwächer nachgefragte Standorte in gemeinsamen Losen ausgeschrieben werden.

Sofern eine gesammelte aktive Vergabe aller Flächen erfolgen soll, wird eine Dienstleistungskonzession angestrebt. Wenn hingegen eine vereinzelte Vergabe von Standorten oder Losen erfolgt, muss eine Priorisierung der Standorte auf Basis von Wertungs- oder Zuschlagskriterien oder, wenn mehrere Bieter alle Kriterien erfüllen, ein Losverfahren entscheiden.

6.2. Beschilderung

Beschilderung im Rahmen straßenverkehrsrechtlicher Anordnungen

Die Wichtigkeit einer rechtssicheren Beschilderung öffentlicher Ladeinfrastruktur ergibt sich aus der Notwendigkeit, Falschparken konsequent zu ahnden. Generell werden positive Beschilderungen empfohlen. Die aktuell empfohlenen Möglichkeiten der Positiv- und Negativbeschilderung sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen ([1]: 58-59).

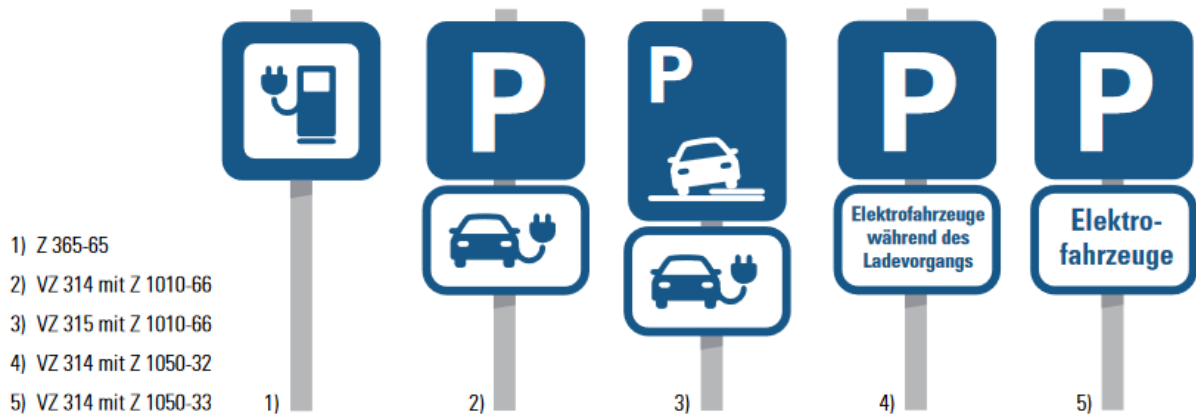


Abbildung 6: Aktuell geltende Parkzeichen mit Zusatz



Abbildung 7: Park- und Halteverbotszeichen mit Zusätzen für Elektrofahrzeuge

Die Beschilderung kann den exklusiven kostenfreien Zugang zu Parkraum für Elektroautos während des Ladevorgangs ermöglichen. Grundsätzlich können auch zeitliche Vorgaben ergänzt werden.

7. Prozessgestaltung zur Umsetzung der Ladeinfrastruktur

Ein Ziel, das mit der Erstellung des Ladeinfrastrukturkonzeptes ebenfalls erfolgen soll, ist die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Optimierung der verwaltungsinternen Prozessgestaltung. Die folgende Abbildung 8 weist den im Prozess zu beteiligenden Ämtern³⁰ bei den folgenden vier Prozessschritten jeweils ihre Aufgaben bzw. Zuständigkeiten zu:

1. Flächenidentifikation
2. Ausschreibung und Vergabe
3. LIS-Aufbau / Umsetzung
4. Evaluation / weiterer Prozess

Die **Flächenidentifikation** findet bereits im Rahmen der Konzepterstellung statt, s. Kapitel 5. Der politische Beschluss des Konzeptes wird erst nach Abschluss des Konzeptes erfolgen. Anschließend wird die **Ausschreibung und Vergabe** unter Federführung der Zentralen Vergabestelle der Stadt Bielefeld (ZVS) durchgeführt, da der Grenzwert der Dienstleistungskonzession für Ladeinfrastruktur, die für Bielefeld ausgeschrieben wird, eine EU-Ausschreibung notwendig macht. Beim folgenden Schritt des **LIS-Aufbaus / Umsetzung** müssen die eingereichten Angebote und Standortvorschläge der Betreiber geprüft und final ausgewählt werden, was schließlich auch in der Erteilung von Sondernutzungen für die neuen Standorte sowie der Einbindung der Standorte und potenzieller Auslastungsdaten in das OpenDataPortal der Stadt Bielefeld mündet. Für den abschließenden Schritt **Evaluation / weiterer Prozess** müssen einerseits fortlaufende Standortvorschläge, die an die Verwaltung herangetragen werden, gebündelt und notiert werden. Ein regelmäßiges Monitoring (s. Kapitel 9) der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur ist die Grundlage für die Entscheidung über einen weiteren strategischen Ausbau des Ladenetzes – entweder auf Basis der Durchführung einer weiteren Vergabe oder der Nachverdichtung bestehender Standorte.

³⁰ Nummerierung auf Basis des Verwaltungsorganigramms der Stadt Bielefeld

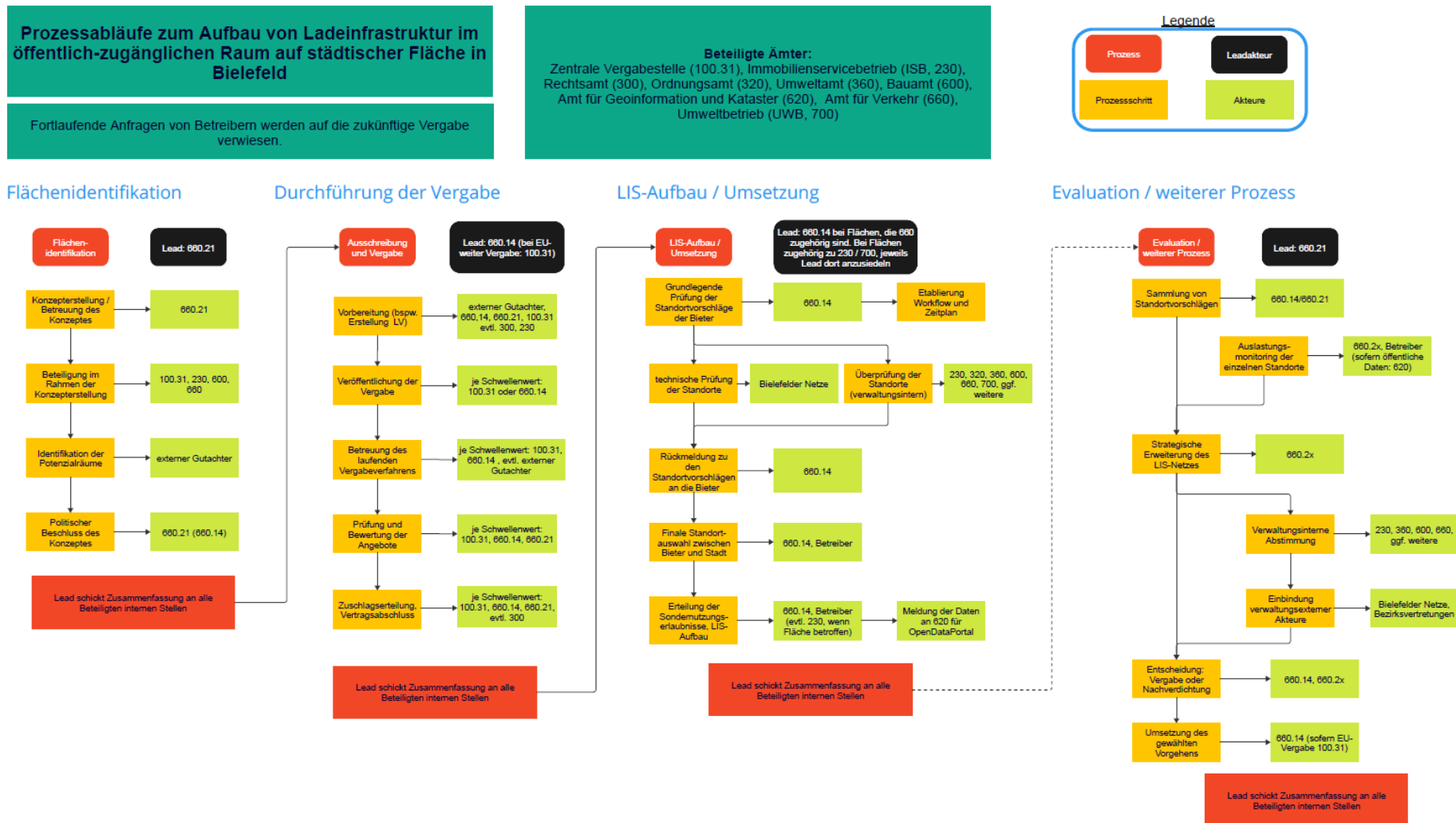


Abbildung 8: Prozessabläufe zum Aufbau von LIS im öffentlich zugänglichen Raum auf städtischer Fläche in Bielefeld

8. Ausgestaltung der Vergabe

8.1. Ausblick auf Aktivitäten im DC-/HPC-Bereich

Unabhängig von den Aktivitäten der Stadt Bielefeld im Rahmen der Vergabe wird im DC-/HPC-Bereich derzeit viel Ladeinfrastruktur vor allem im halb-öffentlichen Bereich aufgebaut. Es sind umfangreiche Aktivitäten im halb-öffentlichen Raum durch diverse private Marktakteure geplant und in der Umsetzung. Dazu zählen bspw.:

- Baumärkte
- Drogerien
- Elektronikmärkte
- Gastronomie
- Hotels
- Möbelhäuser
- Parkhausbetreiber
- Sportgeschäfte
- Supermarktketten
- Tankstellen
- Tierbedarfsgeschäfte
- Gewerbeimmobilien
- Gartencenter

Das ISME pflegt eine umfangreiche Liste der o.g. Branchen und ihren Ausbaustrategien zu Ladeinfrastruktur im halb-öffentlichen Raum. Zum Zeitpunkt der Berichterlegung sind 76 Unternehmen und ihre Ausbaustrategien auf der Liste verortet. Diese Ausbaustrategien unterscheiden sich in Ihrer Detailtiefe als auch Standortgenauigkeit. Daher sind **keine** unmittelbaren Zeitpunkte und Quantifizierungen für die Ausstattung von Standorten mit Ladeinfrastruktur in Bielefeld durchgängig konsistent abzuleiten. Es bleibt festzuhalten, dass diese Akteure öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur realisieren werden – es ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht seriös abzuschätzen, wann und wieviel.

Eine Möglichkeit der Stadt Bielefeld ist, durch intensive Aktivierung der Akteure des halb-öffentlichen Raumes zum Ausbau der Ladeinfrastruktur auf privaten Flächen beizutragen und damit den öffentlichen Raum zu entlasten - bspw. über die Wirtschaftsförderung in Multiplikatorworkshops oder über eine digitale Kurzbefragung bei den Akteuren, um einen Überblick zu bekommen.

8.2. Ladeleistungen der zu errichtenden Ladeinfrastruktur in Bielefeld

Wie im vorangegangenen Kapitel skizziert, laufen viele und heterogene Aktivitäten der Privatwirtschaft im Bereich des DC- und HPC-Ladens. Aus den folgenden Gründen soll die Vergabe für die Stadt Bielefeld ausschließlich aus Standorten des AC-Ladens bestehen:

- Aufgrund der geringeren Realisierungskosten von AC im Vergleich zu DC-Laden kann nur so ein stadtweit flächendeckender Ausbau an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur im Sinne einer Daseinsvorsorge in Bielefeld sichergestellt werden. Dies lässt sich auch auf Basis der unterschiedlichen Einzugsradien einzelner Ladeleistungen begründen.
- Eine Vergabe von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur hat eine soziale Komponente, die sich u.a. in bezahlbaren Ladepreisen für Einwohnende niederschlägt, sofern kein eigener Stellplatz und/oder eine eigene Wallbox zur Verfügung stehen. Dies kann am besten durch die flächendeckende Bereitstellung von AC-Laden gewährleistet werden.
- Wie in Kapitel 8.1. dargestellt sind eine Vielzahl an halb-öffentlichen Akteuren im DC- und HPC-Laden aktiv und werden den Aufbau einer solchen Ladeinfrastruktur als Standortfaktor im jeweiligen Eigeninteresse vornehmen, sodass der Bedarf durch die Stadt initiiert Ladeinfrastruktur dieser Leistungsklassen sinkt
- Die räumlichen Ergebnisse der Bedarfsberechnung (s. Heatmap Abbildung 5) identifizieren eine Vielzahl an kleinräumigen Ladebedarfen, die den Aufbau von Normalladeinfrastruktur rechtfertigen. Dahingegen konnte aber an keinem Ort in Bielefeld der kleinräumige Bedarf eines Aufbaus von HPC-Ladeinfrastruktur nachgewiesen werden
- Der flächendeckende Aufbau von Normalladeinfrastruktur kann mit nur sehr geringem Invest seitens des zuständigen Netzbetreibers Bielefelder Netze getätigt werden
- Der begrenzte öffentliche Raum und seine hohe Anzahl an Nutzungskonkurrenzen muss entlastet werden. AC-LIS ist aufgrund der geringeren Dimensionierung hierfür besser geeignet.

8.3. Inhaltliche Zusammenstellung der Vergabeunterlagen

Bei der Ausschreibung müssen mehrere Ebenen an Vergabekriterien berücksichtigt werden:

1. Eignungskriterien (bspw. Referenzen potenzieller Anbieter in vergleichbaren Städten oder die Sicherstellung des Leistungsumfangs der Ausschreibung)
2. Pflichtkriterien (bspw. über das technische Lastenheft, die Sicherstellung barrierefreier Zugänglichkeit, oder eine potenzielle Preisobergrenze)
3. Wertungskriterien (bspw. Preistransparenz oder Transparenz des Ladevorgangs)
4. Zuschlagskriterien (diese kommen nur zur Geltung, sofern mehrere Bieter alle anderen Kriterien zur vollsten Zufriedenheit erfüllen). Die Durchführung eines Losverfahrens ist vergaberechtlich unbedenklich und jederzeit durchführbar.

Für die Zuordnung einzelner Kriterien bzw. technischer Vorgaben für die Ladeinfrastruktur kann ein Lastenheft (von baulicher Sicherheit über Lärmschutz bis hin zu Bodenkennzeichnungen und Reinigungs-/Räumpflicht) Bestandteil der Vergabeunterlagen werden. Ein solche Checkliste existiert in einer älteren Version von 2018 und wird für die geplante Vergabe aktualisiert. Dies wird zum jetzigen Zeitpunkt mit der Zentralen Vergabestelle abgestimmt.

Ein zentraler Bestandteil der Vergabeunterlagen soll eine sogenannte Nachverdichtungsklausel werden. Die Auslastung der Standorte muss der Stadt durch die Betreiber in regelmäßigen Abständen verpflichtend übermittelt werden. Die Idee dieser Klausel ist, dass die Stadt Bielefeld ab einem bestimmten Auslastungswert an einem Standort die Betreiber mit der Errichtung einer weiteren Ladesäule im unmittelbaren Umfeld beauftragen kann. Eine weitere Möglichkeit wäre die verspätete Anrechnung von Boni (bspw. Entfall Sondernutzungsgebühr, Vertragsverlängerung o.ä.), sollte es zu einer Nachverdichtung kommen. Etwaige Mindestabstände zwischen einzelnen Ladesäulen können so auch geregelt werden. Die genaue Umsetzung wird ebenfalls mit der Zentralen Vergabestelle abgestimmt. Auf jeden Fall müssen Vertragsentwürfe den Vergabeunterlagen beiliegen.

Die Vergabe wird mehrere Lose beinhalten, deren Aufteilung und Zusammensetzung sich in den folgenden Kapiteln konkretisiert. Ein Teil der Ladepunkte sollte zudem auf Stellplätzen eingerichtet werden, die größer als die durchschnittlichen Maße sind, damit auch Nutzfahrzeuge der Kategorie N1 dort problemlos laden können. Dies sollte als verbindliche Quote in der Vergabe formuliert werden.

Bei der genauen Ausgestaltung sollte die aktuelle Bundes- und Landesförderkulisse berücksichtigt werden. Ebenfalls müssen potenzielle kommunale Vergabevorschriften /-erlässe berücksichtigt werden, sofern diese vorhanden sind.

8.4. Barrierefreiheit

Der Stadt Bielefeld ist die Förderung der Barrierefreiheit im öffentlichen Straßenraum ein zentrales Anliegen. Aus diesem Grund muss auch die neu zu errichtende Ladeinfrastruktur entsprechend barrierefrei ausgestaltet sein.

Die Anforderungen an die Barrierefreiheit sollen auf Basis des Leitfadens der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur umgesetzt werden. Dort sind grundlegende Anforderungen (Stufe A) und weitergehende Anforderungen (Stufe AA) vermerkt [5].

Allgemeine Anforderungen umfassen die Berücksichtigung des aktuellen Standes der Technik, der regelmäßig von der Bundesfachstelle Barrierefreiheit aktualisiert wird. Zudem ist notwendig, das Zwei-Sinne-Prinzip zu berücksichtigen. Dabei sollen Informationen zu Ladepunkten über mehr als einen sensorischen Kanal dargestellt werden (bspw. das Abspielen von Tönen als Signal für gestartete Ladevorgänge). Zudem müssen alle Informationen zum Auffinden und Nutzen von Ladepunkten in einer verständlichen Weise dargestellt werden. Als Gestaltungsprinzip sollte das „Design für alle“ gelten. Dies ist ein Konzept mit dem Ziel, allen Menschen ihre Nutzung ohne individuelle Anpassung der Herstellung oder besonderer Assistenz zu ermöglichen.

Die technischen Anforderungen beziehen sich auf die Ladeeinrichtung an sich. Hier werden konkrete Maßgaben formuliert, wie z.B. die Höhe der Bedienelemente zu wählen ist. Ebenfalls werden Maße für die Unterfahrbarkeit der Ladeeinrichtung formuliert. Weiterhin werden Anforderungen an die Steuerung und die Displays der Ladeeinrichtung präzisiert, ebenso wie für das Ladekabel. Für das Umfeld der Ladeeinrichtung ist zum einen die Erreichbarkeit sowie das Umfeld der Ladeeinrichtungen mit barrierefreien Maßen für frontales und seitliches Anfahren detailliert dargestellt. Der Ladeplatz selbst, also der Pkw-Stellplatz inkl. Ladeeinrichtung, benötigt ausreichende Längen und Breiten, um die Barrierefreiheit vollumfänglich herzustellen. Dies gilt sowohl für Längs-, als auch für Schräg- und Senkrechtaufstellungen. Der Aufstellort der Ladeeinrichtung, der Untergrund sowie der Anfahrerschutz sowie die Beleuchtung werden detailliert abgebildet und sind von zentraler Bedeutung. Abgerundet werden die Kriterien nach [5] mit Informationen zur Hinderniskennzeichnung und dem Bodenleitsystem. Zu guter Letzt sind noch einige Organisationsanforderungen formuliert, wie bspw. open Data zur Barrierefreiheit oder der Zugang zu Unterstützungsdiensten wie bspw. Call-Centern mittels barrierefreier Kommunikationsmittel.

8.5. Umfang und zeitliche Abfolge des Ladeinfrastrukturaufbaus

Die Organisation, Durchführung und Umsetzung einer Vergabe erfordert und bindet personelle Kapazitäten in der Stadtverwaltung Bielefelds. Eine Sicherstellung dieser Kapazitäten ist notwendig, um eine reibungslose Abwicklung der Vergabe auch gegenüber den Bietern zu gewährleisten. Aus diesem Grund sollte die erste Vergabe zur Deckung der in Kapitel 4.5. abgeleiteten Bedarfe einen größeren Teil abbilden. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, ca. 2/3 der notwendigen Ladepunkte im Stadtgebiet mit dieser ersten Vergabe zu realisieren. Dies sind ca. 550 LP, die vorrangig als AC-Ladeinfrastruktur (2x22 kW) realisiert werden sollten. Dies entspricht ca. 275 Ladesäulen mit je zwei Ladepunkten.

In der Vergabe werden keine konkreten Standorte in der Mikrolage (i.S.v. konkret verorteten Stellplätzen) vorgegeben, sondern kleinere Suchradien von 200m definiert, innerhalb derer die Anbieter ihren Wunschstandort äußern dürfen. Dieser wird dann durch die Verwaltung in einem Umlaufverfahren geprüft (s. Kapitel 6) und den jeweiligen Anbietern Rückmeldung gegeben, ob der Standort genehmigt oder eine Alternative angeboten wird. Im Zuge des Umlaufverfahrens muss dann ebenfalls der Netzbetreiber eingebunden werden³¹.

Das folgende Hochlaufdiagramm (Abbildung 9) zeigt die Entwicklung der Abdeckung der notwendigen Energiebedarfe im Steigerungsverlauf 2030:

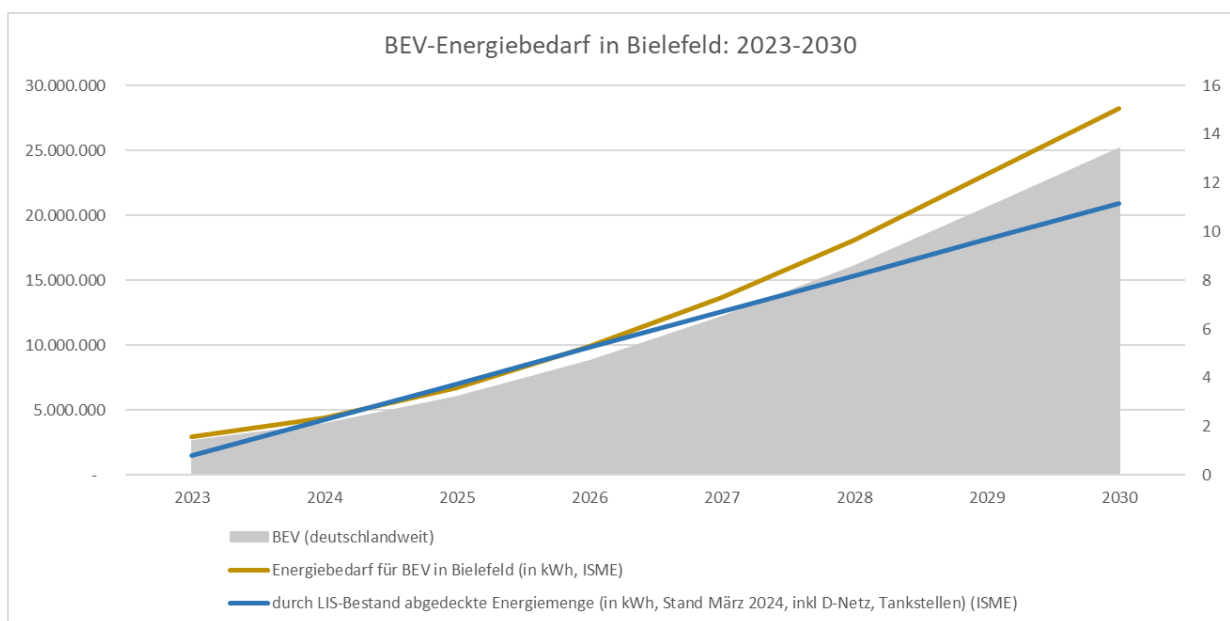


Abbildung 9: BEV-Energiebedarf in Bielefeld im zeitlichen Verlauf

Spätestens ab dem Schnittpunkt der braunen zur blauen Linie ist die neue Ladeinfrastruktur in Betrieb zu nehmen. Das ist Ende 2026 der Fall. Die Erreichung dieses Zeitrahmens erscheint realistisch vor dem Hintergrund des Zeitplans der Vergabe.

³¹ Laut einer unverbindlichen Auskunft im Rahmen der Konzepterstellung gibt es keine pauschalen Engpässe im Stadtgebiet Bielefelds für den Aufbau von einer AC-LIS mit zwei LP.

Nach Beschluss der Durchführung einer Vergabe, ist die folgende Zeitschiene eine Annäherung an die notwendigen zeitlichen Fristen zur Organisation, Durchführung und Umsetzung der Vergabe:

1. Politischer Beschluss
2. Mind. 6 Wochen: Vorbereitung der Vergabeunterlagen zur Veröffentlichung (EU-weit notwendig, aufgrund Grenzwertüberschreitung)
3. 6-8 Wochen: Ausschreibungszeitraum, Rückfragen der Bieter
4. 4-6 Wochen: Prüfung der eingehenden Angebote und Zuschlagserteilung
5. 8 Wochen: Korrekturschleife für Standorte und verwaltungsinternes Umlaufverfahren
6. 4-6 Wochen: Finalisierung der Standorte und Standortbegehung mit Betreibern, Vertragsabschlüsse
7. 3-6 Monate: Bestell-, Liefer- und Umsetzungsfristen, bis die Ladesäulen in Betrieb gehen (optimistische Schätzung)

Im Falle eines positiven politischen Beschlusses ist von einer Dauer von **ca. ein Jahr** auszugehen, bis die ersten Ladesäulen, die auf Grundlage der Vergabe realisiert werden sollen, in Betrieb gehen werden.

8.6. Losvorschlag für die Vergabe

Die Losbildung erfolgt anhand der jeweiligen Attraktivität der Standorte, ermittelt durch die erwartete anteilige Auslastung. Durch die Bündelung von attraktiven und weniger attraktiven Standorten soll eine flächendeckende Errichtung von AC-LIS garantiert werden. Auf Basis der Heat-Map werden drei Kategorien gebildet (weniger attraktiv, attraktiv, hoch attraktiv), deren Standorte gleichmäßig in einzelne Lose gebündelt werden. Die Heat-Map hat Standortsuchradien (200m) für insgesamt 538 Ladepunkten ausgewiesen, die in insgesamt 10 Losen gebündelt werden sollen. Somit werden je Los zwischen 52 und 56 Ladepunkten ausgeschrieben werden. Diese werden räumlich heterogen über das Stadtgebiet verteilt, um lokale Monopolstellungen einzelner Anbieter zu vermeiden. In den einzelnen Suchradien selbst haben die Anbieter dann die Möglichkeit, konkrete Standortvorschläge im Rahmen der Vergabe zu unterbreiten, die dann von der Verwaltung geprüft werden. Eine Besonderheit kommt hierbei Flächen des ISB zu: diese sollen, wo möglich, prioritär für den Aufbau herangezogen werden.

Aus Gründen des Vergaberechtes werden diese Ergebnisse nicht in diesem Bericht der Öffentlichkeit präsentiert.

9. Monitoring-Konzept

Die Elektromobilität und der Ladeinfrastrukturausbau sind nach wie vor Teil eines hochdynamischen Entwicklungsfeldes, das durch die stete Anpassung technischer, rechtlicher und politischer Rahmenbedingungen eines kontinuierlichen Monitorings bedarf, um die konzeptuellen und planerischen Herausforderungen für die Stadt Bielefeld für die Zukunft resilient beantworten zu können. Hierbei ergeben sich für die Stadt Bielefeld mehrere Handlungsmöglichkeiten:

- Aktualisierung von Prognosewerten (bspw. Elektrifizierungsquote oder abgegebene jährliche Energiemenge öffentlich-zugänglicher Ladeinfrastruktur) auf Basis neuer wissenschaftlicher Studienerkenntnisse
- Monitoring der Pkw- und BEV-Zulassungszahlen deutschlandweit und in Bielefeld
- Monitoring des Bestands an öffentlich-zugänglichen Ladepunkten auf Basis des Ladesäulenregisters der Bundesnetzagentur³²
- Monitoring der Auslastungszahlen der öffentlich-zugänglichen Ladeinfrastruktur auf öffentlichen Flächen in Bielefeld (dies wird als Vorgabe in der Vergabe verpflichtend werden)
 - Die Zahlen sind mit den Werten der abgegebenen Energiemenge aus [3] abzugleichen
 - Zu analysieren hierbei sind die Anzahl der Ladevorgänge sowie die abgegebene Energiemenge. Somit lassen sich auch kleinräumige Unterschiede identifizieren.

³² [Bundesnetzagentur - E-Mobilität](#)

10.Fazit

Der bedarfsgerechte und flächendeckende LIS-Aufbau für alle Lade-Use-Cases kann nur durch eine strategische Priorisierung gesteuert und adäquat in ein städtisches Verteilungsregime überführt werden. Die Elektromobilität als hochdynamisches Feld unterliegt dabei einem stetigen Wandel an europäischen und nationalen Rechtsprechungen (bspw. AFIR, verpflichtender Aufbau an Tankstellen) sowie an aktualisierten wissenschaftlichen Studien (bspw. [3]).

Im vorliegenden Konzept wurden mehrere transparente Verfahren zur Ableitung der notwendigen gesamtstädtischen Ladeinfrastrukturbedarfe erarbeitet. Im Rahmen einer einfachen Hochrechnung auf Basis von Daten nach [3] fehlen für den Zielhorizont 2030 in Bielefeld noch ca. **1.000 zusätzliche öffentlich zugängliche Ladepunkte**.

Eine Quantifizierung der zur Verfügung stehenden BEV wurde mit dem Zielhorizont 2030 für die vier relevanten Nutzendengruppen Einwohnende, Einpendelnde, Tourist:innen und Nutzfahrzeuge (N1) vorgenommen, die sich wiederum mithilfe einer Mengenflussberechnung (dargestellt in einem Sankey-Diagramm) auf sechs verschiedene Lade-Use-Cases aufteilen. Im Zieljahr 2030 beträgt der Ladebedarf an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur in Bielefeld eine jährliche Energiemenge von 34.478.647 kWh. 20.912.310 kWh werden über den bereits heute sicher zu ermittelnden Ladeinfrastrukturbestand abgedeckt, sodass im Zuge einer Vergabe eine Deckungslücke von **13.566.157 kWh** geschlossen werden muss. Bei Verwendung prognostizierter durchschnittlicher Energieabgabewerte nach [3] entspricht dies dem Aufbau von **826 Normalladepunkten (AC)**.

Die Energiebedarfsdeckungs-lücke sollte aufgrund der folgenden Punkte über den Aufbau von Normalladepunkten (AC) gelöst werden:

- Aufgrund der geringeren Realisierungskosten von AC im Vergleich zu DC-Laden kann nur so ein stadtweit flächendeckender Ausbau an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur im Sinne einer Daseinsvorsorge in Bielefeld sichergestellt werden. Dies lässt sich auch auf Basis der unterschiedlichen Einzugsradien einzelner Ladeleistungen begründen.
- Eine Vergabe von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur hat eine soziale Komponente, die sich u.a. in bezahlbaren Ladepreisen für Einwohnende niederschlägt, sofern kein eigener Stellplatz und/oder eine eigene Wallbox zur Verfügung stehen. Dies kann am besten durch die flächendeckende Bereitstellung von AC-Laden gewährleistet werden.
- Wie in Kapitel 8.1. dargestellt, sind eine Vielzahl an halb-öffentlichen Akteuren im DC- und HPC-Laden aktiv und werden den Aufbau einer solchen Ladeinfrastruktur als Standortfaktor im jeweiligen Eigeninteresse vornehmen, sodass der Bedarf durch die Stadt initiiert Ladeinfrastruktur dieser Leistungsklassen sinkt

- Die räumlichen Ergebnisse der Bedarfsberechnung (s. Heatmap) identifizieren eine Vielzahl an kleinräumigen Ladebedarfen, die den Aufbau von Normalladeinfrastruktur rechtfertigen. Dahingegen konnte aber an keinem Ort in Bielefeld der kleinräumige Bedarf eines Aufbaus von HPC-Ladeinfrastruktur nachgewiesen werden
- Der flächendeckende Aufbau von Normalladeinfrastruktur kann mit nur sehr geringem Invest seitens des zuständigen Netzbetreibers Bielefelder Netze getätigt werden
- Der begrenzte öffentliche Raum und seine hohe Anzahl an Nutzungskonkurrenzen muss entlastet werden. AC-LIS ist aufgrund der geringeren Dimensionierung hierfür besser geeignet.

Für die Umsetzung wird die Durchführung einer Vergabe empfohlen, die die unterschiedlichen Flächenzugehörigkeiten berücksichtigt. In einem ersten Verfahren sollen ca. 2/3 der notwendigen Normalladepunkte (ca. 550 LP) ausgeschrieben werden. Der weitere Aufbau soll über eine Nachverdichtungsklausel realisiert werden. Rein rechnerisch ist die Inbetriebnahme der Ladeinfrastruktur spätestens Ende 2026 notwendig (s. Abbildung 9).

Im Zuge der Konzepterstellung fand auch eine Diskussion der verwaltungsinternen Prozesse zum LIS-Aufbau statt, Verbesserungspotenziale wurden identifiziert und ein neuer Prozessvorschlag erarbeitet, der als Grundlage für die Bearbeitung und Umsetzung der Vergabe dienen soll.

Um die notwendigen Ladepunkte im öffentlichen Straßenraum in Bielefeld zu errichten, sollten folgende Handlungsempfehlungen berücksichtigt werden:

1. Fokussierung des aktiven öffentlichen Aufbaus auf den AC-Bereich, Überlassung des Aufbaus im DC-/HPC-Bereich für private Akteure auf privaten / halb-öffentlichen Flächen; aber organisatorische und vermittelnde Unterstützung dieser Aktivitäten, bspw. über die WEGE mbH
2. Intensive Aktivierung der Akteure des halb-öffentlichen Raumes zum Ausbau der Ladeinfrastruktur auf privaten Flächen, mit dem Ziel einer Entlastung des öffentlichen Raums (sowohl für den AC-, als auch den DC-/HPC-Bereich), z.B. mittels eines Workshops und/oder einer gezielten digitalen Abfrage
3. Forcierung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur auf bereits existierenden städtischen Parkplatzflächen sowie auf Flächen der Eigenbetriebe der Stadt Bielefeld (bspw. P+R, Parkhäuser, ISB-Flächen)
4. Nutzung des städtebaulichen Planungsinstrumentariums für verpflichtende Vorgaben zum Ausbau von Ladeinfrastruktur
5. Schaffung einer übergeordneten Stelle in der Verwaltung der Stadt Bielefeld, die explizit die Umsetzung der Vergabe prüft sowie das Netzwerk zu privaten Akteuren in den halb-öffentlichen Raum knüpft, um den öffentlichen Straßenraum zu entlasten.

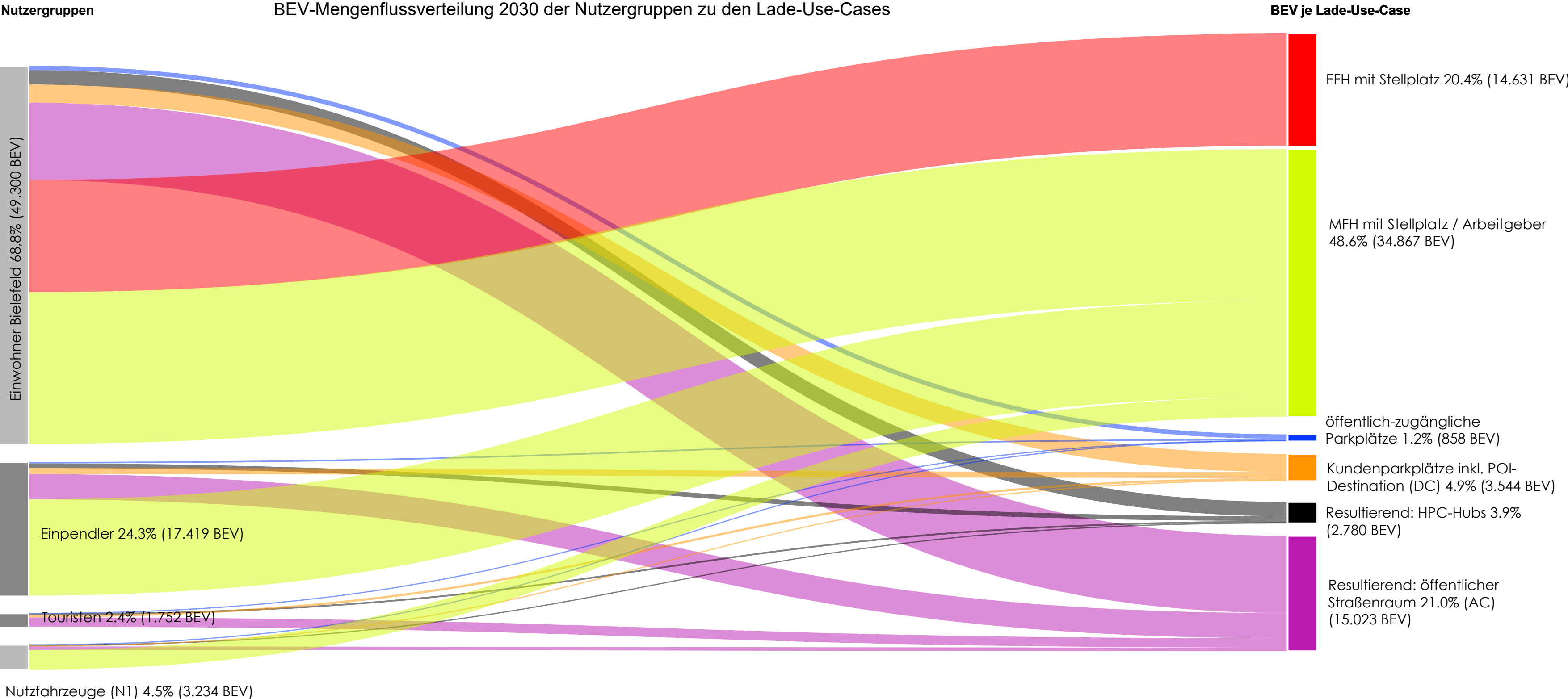
Eine zentrale Koordination aller Prozesse kann dazu führen, dass auch die notwendigen Bedarfe im öffentlichen Straßenraum generell verringert werden. Eine regelmäßige Evaluation und ein stetiges Monitoring des Ausbaus sowie der Auslastung der Ladeinfrastruktur sind hierbei von immenser Wichtigkeit, das in Kapitel 9 skizziert ist.

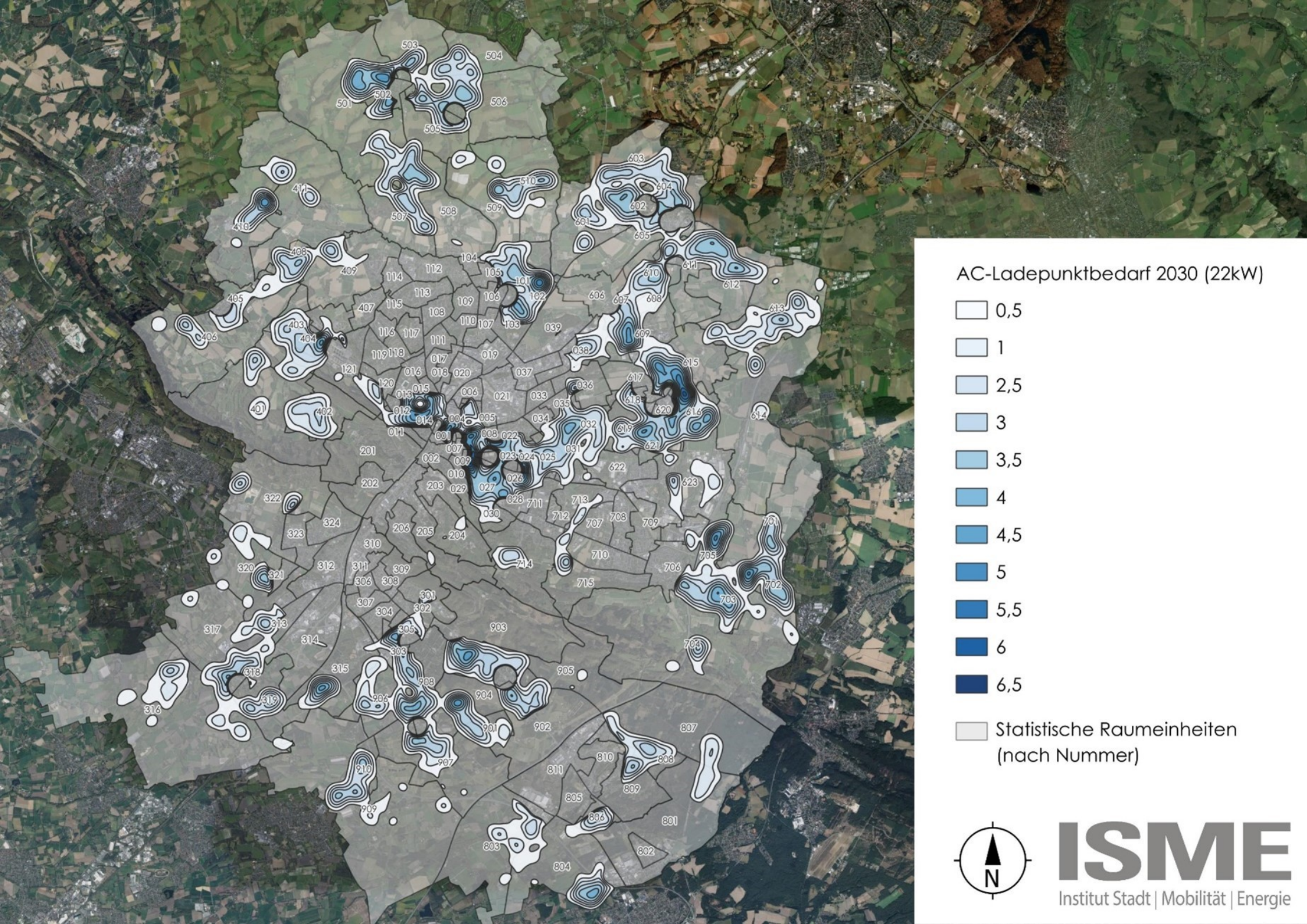
1 1.Literaturverzeichnis

- [1] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf - Neuauflage 2024,“ BMDV, Berlin, 2024.
- [2] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf,“ BMDV, Berlin, 2020.
- [3] Agora Verkehrswende, „Stadt, Land, Ladefluss - Ein Leitfaden für den Ausbau der Ladeinfrastruktur in Kommunen,“ Berlin, 2023.
- [4] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, „Einfach laden in der Kommune - Leitfaden zur Vergabe und Genehmigung von Ladeinfrastruktur für kommunale Akteure,“ BMDV, Berlin, 2022.
- [5] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, „Einfach laden ohne Hindernisse - Anforderungen an barrierefreie Ladeinfrastruktur,“ BMDV, Berlin, 2023.
- [6] A. P. R. Z. R. Marquardt, „OSM-basierte Standortmodellierung von Ladesäulen für Elektromobilität am Beispiel des Bayerischen Waldes,“ in *OSM-basierte Standortmodellierung von Ladesäulen für Elektromobilität am Beispiel des Bayerischen Waldes*, Passau, 2017.
- [7] T. Klein, „Neue Tagesganglinien des Quell- und Zielverkehrs – Auswertung der MiD-Daten zum nutzungsspezifischen Tagesgang der Verkehrsnachfrage,“ *Straßenverkehrstechnik*, pp. 183-189, 65 3 2022.
- [8] N. -. N. P. Z. d. M. -. A. 5, „Bedarfsgerechte und wirtschaftliche öffentliche Ladeinfrastruktur - Plädoyer für ein dynamisches NPM-Modell,“ 2020.

12.Anhang

- Sankeydiagramm
- Heatmap
- Abbildung zu Prozessgestaltung





AC-Ladepunktbedarf 2030 (22kW)

0,5

1

2,5

3

3,5

4

4,5

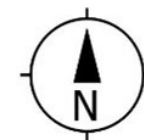
5

5,5

6

6,5

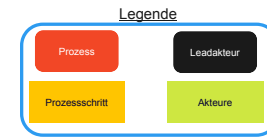
Statistische Raumeinheiten
(nach Nummer)



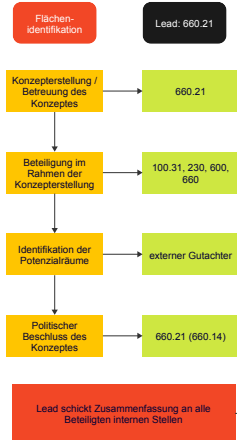
Prozessabläufe zum Aufbau von Ladeinfrastruktur im öffentlich zugänglichen Raum auf städtischer Fläche in Bielefeld

Fortlaufende Anfragen von Betreibern werden auf die zukünftige Vergabe verwiesen.

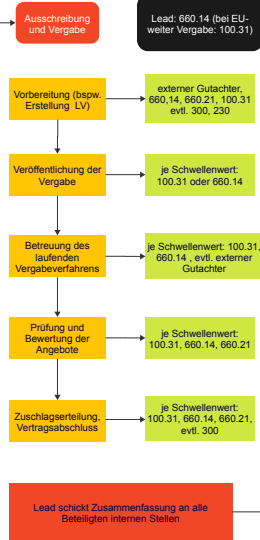
Beteiligte Ämter:
Zentrale Vergabestelle (100.31), Immobilienservicebetrieb (ISB, 230), Rechtsamt (300), Ordnungsamt (320), Umweltamt (360), Bauamt (600), Amt für Geoinformation und Kataster (620), Amt für Verkehr (660), Umweltbetrieb (UWB, 700)



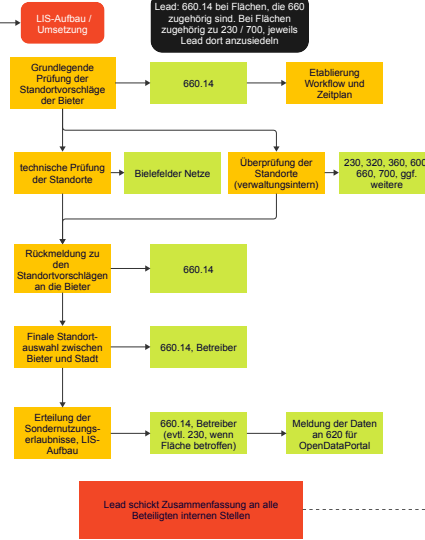
Flächenidentifikation



Durchführung der Vergabe



LIS-Aufbau / Umsetzung



Evaluation / weiterer Prozess

