

# Der Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) in der Stadtentwicklung

Bundeskongress Nationale Stadtentwicklungspolitik

Side-Event „Künstliche Intelligenz in der Stadtentwicklung – Instrument oder Akteur“

am 12.09.2023 in Jena

Dr. Jens Libbe

# Was ist KI?

- Keine einheitliche Definition des Begriffs
  - Teildisziplin der Informatik
  - „*Sammelbegriff für diejenigen Technologien und Anwendungen, die durch digitale Methoden auf Grundlage potenziell großer und heterogener Datensätze in einem komplexen und die menschliche Intelligenz gleichsam nachahmenden maschinellen Verarbeitungsprozess ein Ergebnis ermitteln, das ggf. automatisiert zur Anwendung gebracht wird.*“  
(Datenethikkommission KI 2018)
- Unterscheidung zwischen
  - a) *Schwacher KI*: Sammelbegriff für Technologien mit starkem Anwendungsbezug bzw. die zur Lösung konkreter Probleme eingesetzt werden.
  - b) *Starke KI*: beschreibt das Ziel, die menschliche Intelligenz zu imitieren oder gar zu übertreffen; *generative KI* erzeugt eigenständig neue Ergebnisse.

# KI-Anwendungen in Kommunen

Bereich	Anwendungsfälle
Verwaltung/ interne Prozessoptimierungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zuordnung von Schriftstücken nach Zuständigkeiten und in digitale Aktensysteme</li><li>• Fehlerdiagnose/Aufspüren von Unregelmäßigkeiten – Anomaliedetektion</li><li>• Suchen und Scannen von Schriftstücken für die Fallbearbeitung</li><li>• Übernahme von repetitiven Arbeiten und Routineaufgaben</li><li>• Verbesserung prognostischer Abschätzungen (Analyse von Daten, Dokumenten und Prozessen, Prädiktive Analytik - Predictive Analytics)</li><li>• ...</li></ul>

Quelle: eigene Zusammenstellung



Wozu braucht das Stadtarchiv KI?  
Sind wir nicht schlau genug?



@Stadt Heilbronn

# KI-Anwendungen in Kommunen

Bereich	Anwendungsfälle
Bürgerdienste/ Interaktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtuelle Agenten und Avatare, intelligente Antragsassistenten, Serviceroboter und Chatbots</li> <li>• Dialogassistenten/Dialogsysteme</li> <li>• Ausfüllassistenten</li> <li>• Digitale Behördenplattformen</li> <li>• Online-Bürgerservices</li> <li>• Bürgerportale</li> <li>• Stadtdatenplattform</li> <li>• Geodatenportal</li> <li>• Community-Application (Smart City)</li> <li>• ...</li> </ul>
Kommunikation und Partizipation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Partizipationsplattformen</li> <li>• Community-Apps</li> <li>• Augmented Reality (AR)</li> <li>• Virtuell Reality</li> <li>• ...</li> </ul>

Quelle: eigene Zusammenstellung



@Stadt Heidelberg



<https://govii.de/>



@FH Hamburg, BSW

# Beispiel:

## Optimierung des Geodatenportals der Stadt Iserlohn

- Mit Hilfe von Schrägluftbildern und einer Drohne werden 3D-Aufnahmen KI-gestützt zukünftig im Geoportal zur Verfügung stehen.
- *Stadt Iserlohn*
- *Gefördert durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen im Rahmen der Modellprojekte Smart Cities*



<https://www.iserlohn.de/iserlohn-digital/smart-city-in-iserlohn/5-optimierung-der-geodaten>

# KI-Anwendungen in Kommunen

Bereich	Anwendungsfälle
Integrierte Stadtentwicklung/-planung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Durchsuchung und Analyse historischer Datensätze</li><li>• Verschneidung digitaler Datenbestände als Entscheidungsgrundlage</li><li>• Strukturierung großer Mengen von Stellungnahmen</li><li>• Digitale Zwillinge</li><li>• ...</li></ul>
Öffentlicher Raum	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifikation von Straßenschäden</li><li>• Vegetationsüberwachung</li><li>• ...</li></ul>
Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"><li>• Datenanalyse zur Gefährdungsbeurteilung</li><li>• Gesichtserkennung</li><li>• ...</li></ul>

Quelle: eigene Zusammenstellung



Quelle: <https://www.connectedurbantwins.de>

# Beispiel: Auswertung von Geodaten

## BaKIM – Baum, Künstliche Intelligenz, Mensch

- Erfassung der Vitalität des städtischen Baumbestands nach Baumarten, Vitalität und Schäden
  - Befliegung durch Drohnen
  - **KI**-gestützte Software ermittelt daraus den jeweiligen Zustand der Einzelbäume
  - Schnelle und großflächige Analyse
  - gezielte Maßnahmenableitung für Baumpflege und Fortwirtschaft.
- 
- *Stadt **Bamberg** mit dem Lehrstuhl für Kognitive Systeme der Universität Bamberg*
  - *Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Digitales im Rahmen des Ideenwettbewerbs „Kommunal? Digital!“ in Höhe von 450.000 Euro*



Foto: Sina Schraudner/Stadtarchiv Bamberg

# KI-Anwendungen in Kommunen

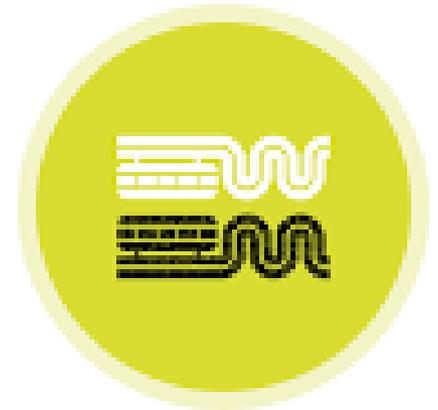
Bereich	Anwendungsfälle
Klimaanpassung	<ul style="list-style-type: none"><li>• KI-basiertes 3D-Stadtmodell inklusive Wetter- und Klimavorhersagen (Predictive Analytics, Deep Learning)</li><li>• KI-basiertes Hochwasserschutzsystem</li><li>• ...</li></ul>
Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prognose und Einspeisung, Anlagen und Netzüberwachung, Lastmanagement (insb. Verteilnetze)</li><li>• Steuerung bidirektionaler Energieflüsse inkl. Speichersystemen</li><li>• ...</li></ul>
Wasserversorgung und Abwasserbehandlung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Predictive Analytics und Maintenance (vorausschauende Wartung)</li><li>• Monitoring und Steuerung von Netzen/Kanälen und Anlagen</li><li>• Gewässermonitoring (etwa Nitrat)</li><li>• Prognose und Simulationsmodelle</li><li>• Digitale Zwillinge</li><li>• ...</li></ul>

Quelle: eigene Zusammenstellung

# Beispiel: Digitaler Zwilling

## Optimierte Daten für Klimaanpassung

- Dreidimensional und aufbauend auf bestehender Geodateninfrastruktur
  - Thematische Fachzwillinge integriert (Klimawandel und -anpassung, Stadtentwicklung, Mobilität, Parks und Grünanlagen, Resilienz)
  - **KI**-basierte „Change Detektion“ realer Veränderungen in der Stadt
- 
- **Stadt Wuppertal**
  - *Gefördert durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen im Rahmen der Modellprojekte Smart Cities*



<https://smart.wuppertal.de/projekte/digital-zwilling/digitaler-zwilling.php>

# Beispiel: Klimaanpassung

## Hochwasserschutzsystem 4.0 im bergischen Land

- Präzises Erkennen von Gefahren durch Hochwasser
- **KI**-gestützte Vorhersage von Wasserpegeln und Hochwassergefahren
- *Wuppertaler Stadtwerke, Wupperverband, Bergische Universität Wuppertal u.a.*
- *gefördert durch das Wirtschafts- und Klimaschutzministerium NRW im Rahmen der Initiative „Flagships powered by KI.NRW“ der Kompetenzplattform des Landes für Künstliche Intelligenz KI.NRW. in Höhe von 2,8 Mio Euro*

## Bewässerung von Bäumen in Erlangen

- Sensornetz an Stadtbäumen zur Messung der Bodenfeuchte
- Sensornetz zur Messung von Niederschlägen
- **KI**-Algorithmus für die Erstellung optimaler Routen für städtische Baumpfleger
- *Stadt **Erlangen** zusammen mit der Universität Erlangen-Nürnberg*
- *gefördert durch das bayrische Digitalministerium im Rahmen des Ideenwettbewerbs „Kommunal? Digital“ in Höhe von 500.000 Euro*

# KI-Anwendungen in Kommunen

Bereich	Anwendungsfälle
Mobilität und Logistik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Predictive Maintenance - Zustandsüberwachung (Straßen, Brücken) via Bilderkennung</li><li>• Aktivitätsbasierte Verkehrsflussanalyse und -prognose, Verkehrsmanagement</li><li>• Steuerung von Signalanlagen</li><li>• Parkraumüberwachung und Prognose freier Parkplätze</li><li>• ...</li></ul>
ÖPNV	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierter Personennahverkehr</li><li>• Simulation zur Sicherheitsprüfung von automatisierten Fahrzeugen</li><li>• Intelligente Verkehrssysteme auf Basis C ITS (Cooperative Intelligent Transport Systems)</li><li>• Mensch-Maschine Interaktion auf Basis IOT (v2x Kommunikation)</li><li>• ...</li></ul>

Quelle: eigene Zusammenstellung

# Beispiel: Zustandsbewertung kommunaler Straßen

## ZEBRA

- automatisierte Zustandsüberwachung kommunaler Straßen
- Georadardaten mittels eines GPR-Sensors erhoben sowie eine ZEB-Befahrung für das gesamte Stadtgebiet
- Digitale Zwillinge zur Speicherung, Verarbeitung, Interpretation der weitestgehend automatisierten Informationen sowie zur Ermöglichung der Nutzung der generierten Informationen durch Anwender
- KI-Algorithmen zur Mustererkennung
- *Rheinland-pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau gemeinsam mit der **Stadt Kaiserslautern** und weiteren Partnern*
- *Gefördert durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr*



Foto: Jens Libbe

# Beispiel: Smarte Ampel

## Kreuzung Fliethstraße/Bleichstraße Mönchengladbach

- Erhöhung der Sicherheit im Fußverkehr
- HD-Kamera beobachtet den Verkehrsraum
- **KI** erkennt langsame Fußgänger oder Gruppen und verlängert die Grünphase der Ampel
- *Stadt **Mönchengladbach***
- *Gefördert durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen im Rahmen der Modellprojekte Smart Cities*



*Ampelschaltung Fliethstraße ©Stadt MG*

# KI-Anwendungen in Kommunen

Bereich	Anwendungsfälle
Stadtreinigung	<ul style="list-style-type: none"><li>• KI-gestützte Kehrmaschinen zur Erfassung von Verschmutzungsgrad und Abfallarten</li><li>• Routenplanung</li><li>• Selbstfahrende Reinigungsfahrzeuge</li><li>• ...</li></ul>
Abfallwirtschaft und Recycling	<ul style="list-style-type: none"><li>• Füllstandsmessung an Abfallcontainern</li><li>• Fehlstofferkennung im Abfallstrom</li><li>• Abfallvermeidung durch Bilderkennung und Informationen zu ReUse, Reparatur oder Leihen/Leasing</li><li>• ...</li></ul>
USW.	

Quelle: eigene Zusammenstellung

# Beispiel:

## Smart Waste Tal

- Förderung von ReUse, Reparatur oder Leihen/Leasing durch Informationsbereitstellung
- **KI-gestützte Bilderkennung**
  - Wo kann ich das Produkt in Wuppertal reparieren lassen?
  - Wo kann ich Ersatz leihen?
  - Aus welchen Bestandteilen besteht das Produkt und wo muss welcher Teil entsorgt werden?
- Erweiterung der App der stadtweiten Abfallwirtschaftsgesellschaft (AWG).
- *Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH der Stadt **Wuppertal***
- *Gefördert durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen im Rahmen der Modellprojekte Smart Cities*



<https://smart.wuppertal.de/projekte/smart-waste-tal/smart-waste-tal.php>

# KI-Anwendungen in Kommunen

- derzeit eher vereinzelter denn flächendeckender Einsatz von KI mit Schwerpunkten
- allgemein im Kontext von Bildern, Videos, Text und Sensordaten, insbesondere
  - in der Kommunikation und der Kundenbetreuung
  - beim Aufbau digitaler Zwillinge & Stadtmodelle in Verbindung mit Sensordaten,
  - beim Monitoring und der Steuerung technischer Infrastrukturen
  - bei der Erfassung von Straßenzuständen und Mobilitätsplattformen.
- Viele Anwendungen derzeit noch in Erprobung bzw. Gegenstand der anwendungsorientierten Forschung
- Generative KI kommt dabei immer stärker zum Einsatz; Grenzen zwischen schwacher und generativer KI werden fließend
- ...

# Chancen und Entlastungspotenziale von KI

**in Verwaltung und Politik potenziell überall dort, wo**

- Aufgaben mit einem hohen Anteil an Lese- und Schreibtätigkeiten geprägt sind,
  - schriftliche Korrespondenz routinemäßig erfolgt, allgemeine Fragen zu Verwaltungsdienstleistungen zu beantworten sind,
  - Unterstützung beim Ausfüllen von Formularen benötigt wird,
  - komplexe und fachspezifische Texte zusammengefasst werden sollen,
  - sprachliche Überarbeitungen oder Übersetzungen erforderlich sind,
  - Erstentwürfe von verwaltungsspezifischen Vorlagen zu erstellen sind (Gremienvorlagen, Reden usw.),
  - örtliche Randbedingungen zu berücksichtigen sind,
  - ....
- Entwürfe aus Sprachmodellen dürfen nicht ungeprüft übernommen werden.

# Chancen und Entlastungspotenziale von KI

## in Beteiligungsverfahren und Partizipationsprozessen dort, wo

- es um die quantitative Erfassung und Strukturierung großer Textmengen und Entwicklung neuer Leitbilder und Visionen geht,
  - Proaktiv Informationen und potenzielle Meinungen vorgruppiert werden sollen,
  - Beteiligungsbeiträge qualitativ ausgewertet und kategorisiert werden sollen,
  - ...
- KI schafft Freiräume für Mitarbeitende in den Kommunen sich auf das eigentliche Verfahren der Partizipation zu konzentrieren

# Chancen und Entlastungspotenziale von KI

## in Stadtentwicklung und -planung dort, wo

- es um die Entwicklung neuer Leitbilder und Visionen geht,
  - Risiken oder allgemeine Veränderungen besonders anschaulich gemacht werden sollen,
  - eine schnelle Bereitstellung von Szenarien gefragt ist,
  - ...
- 
- bessere Entscheidungsvorbereitung und evidenzbasierte Entscheidungen
  - Ermessensspielräume, Beurteilungen und Entscheidung bleiben Sache von Planung und Politik

# Chancen und Entlastungspotenziale von KI

**bei der Errichtung und dem Betrieb von technischen Infrastrukturen dort, wo**

- es um die Früherkennung von Belastungen geht,
  - die Abstimmung von Energieflüssen inkl. Speicherung erfolgen soll
  - ...
- KI als Unterstützung in der routinemäßigen Anlageüberwachung bzw. dem Monitoring sowie zur Erhöhung der Resilienz

# Risiken

- Anfälligkeit für algorithmischen Verzerrungen und diskriminierende Effekte, die dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz widersprechen (Rasse, ethnische Herkunft, Geschlecht, Religion, Weltanschauung, Behinderung, Alter, sexuelle Identität)
  - Gefahr von Stereotypen oder Verzerrungen in der Zuteilung von Ressourcen/Leistungen
  - Reproduktion gesellschaftlicher Ungleichheit
    - *Hambacher Erklärung zur KI aus 2019, Artificial Intelligence Act der EU*
- Intransparente Entscheidungs- und Optimierungsprozesse
- Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Rebound-Effekte mit Erhöhung von Konsum und Produktion
- Pfadabhängigkeiten und Abhängigkeiten von proprietären Lösungen
- ...

# Risikoklassen im EU Artificial Intelligence Act

Minimale bzw. geringe Risiken	Begrenzte Risiken	Hohe Risiken	Unannehmbare Risiken
Unkritische Anwendung unter Beachtung geltenden Rechts	Manipulationsgefahr	Risiko für Gesundheit & Sicherheit oder für die Grundrechte nat. Personen	KI als Bedrohung für Menschen
Betrifft einen Großteil der KI-Anwendungen  Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• KI in Computerspielen</li> <li>• KI-gestützte Spamfilter</li> </ul>	Generative KI wie Chat GPT	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in Produkten, die unter die Produktsicherheitsvorschriften der EU fallen (Spielzeug, Luftfahrt, Fahrzeuge, medizinische Geräte, Aufzüge).</li> <li>2. in spezifischen Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• biometrische Identifizierung</li> <li>• kritische Infrastrukturen</li> <li>• Berufliche Bildung</li> <li>• Beschäftigung &amp; Personalmanagement</li> <li>• Zugang zu wesentlichen Diensten und Leistungen</li> <li>• Strafverfolgung/Recht</li> <li>• Migration/ Grenzkontrollen;</li> <li>• Auslegung/ Anwendung von Gesetzen.</li> </ul> </li> </ol>	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kognitive Verhaltensmanipulation von Personen oder bestimmten gefährdeten Gruppen</li> <li>• Soziales Scoring, Klassifizierung des Sozialverhaltens von Menschen;</li> <li>• biometrische Echtzeit-Fernidentifizierungssysteme</li> </ul>
unterfallen nicht dem Anwendungsbereich der KI-Verordnung; keine Beschränkungen	Transparenzverpflichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offenlegung, dass Inhalt durch KI generiert wurde</li> <li>• Modellgestaltung so, dass es keine illegalen Inhalte erzeugt werden</li> <li>• Veröffentlichung von Zusammenfassungen urheberrechtlich geschützter Daten, die für Training verwendet wurden.</li> </ul>	Bewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>• vor Inverkehrbringen und</li> <li>• über den gesamten Lebenszyklus</li> </ul>	Verboten (Art. 5)  mgl. Ausnahmen: System zur nachträglichen biometrischen Fernidentifizierung, mit erheblicher Verzögerung, etwa zur Verfolgung schwerer Straftaten und nur nach gerichtlicher Genehmigung

Quelle: eigene Darstellung nach EU-Kommission 2021

# Voraussetzungen auf kommunaler Ebene

- Öffnung von Datenbeständen in maschinenlesbaren Formaten und freigegeben für KI-Anwendungen
- Training mit eigenen Daten
- ausreichend große Menge an Daten für den Anwendungskontext
- adäquate Dateninfrastruktur/Datenplattformen mit Standards und Schnittstellen
- gelebte kommunale Daten-Governance (inkl. datenethischer Richtlinien)
- Kultur der Offenheit und Transparenz im Umgang mit KI
- Reflexion der Risiken und Herausforderungen von KI
- Kompetenzen von kommunalen Beschäftigten im Umgang mit KI
- Nutzung von auditierten Systeme (bei proprietären Systemen)
- ...

---

# Kontakt



Dr. Jens Libbe

Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)

Leiter Forschungsbereich Infrastruktur, Wirtschaft und Finanzen

Zimmerstrasse 13-15

10969 Berlin

Tel. 030/39001-115

libbe@difu.de

# Quellen:

Albrecht, Steffen (2023): ChatGPT und andere Computermodelle zur Sprachverarbeitung – Grundlagen, Anwendungspotenziale und mögliche Auswirkungen, Berlin (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Hintergrundpapier Nr. 26); Download:

<https://www.bundestag.de/resource/blob/944148/30b0896f6e49908155fcd01d77f57922/20-18-109-Hintergrundpapier-data.pdf>.

Berg, Matthias; Giehl, Christoph; Koch, Matthias; Memmel, Martin; Spellerberg, Annette; Walter, Ricarda (2019): Gutachterliche Stellungnahme zu den Auswirkungen künstlicher Systeme im Speziellen und der Digitalisierung im Allgemeinen auf das kommunale Leben in Rheinland-Pfalz 2050. Im Auftrag der Entwicklungsagentur Rheinland-Pfalz e.V., TU Kaiserslautern; Download:

[https://kluedo.ub.rptu.de/frontdoor/deliver/index/docId/5739/file/\\_Kuenstliche+Intelligenz+Rheinland-Pfalz+2050.pdf](https://kluedo.ub.rptu.de/frontdoor/deliver/index/docId/5739/file/_Kuenstliche+Intelligenz+Rheinland-Pfalz+2050.pdf).

Co:Lab (Hrsg.) (o.J.): Künstliche Intelligenz in Kommunen, Berlin (Download: [https://colab-digital.de/wp-content/uploads/2021/03/Koki\\_Kuenstliche\\_Intelligenz\\_in\\_Kommunen.pdf](https://colab-digital.de/wp-content/uploads/2021/03/Koki_Kuenstliche_Intelligenz_in_Kommunen.pdf)).

DSK – Datenschutzkonferenz (Hrsg.) (2023): Hambacher Erklärung zur Künstlichen Intelligenz. Sieben datenschutzrechtliche Anforderungen. Entschließung der 97. Konferenz der unabhängigen Datenschutzaufsichtsbehörden des Bundes und der Länder Hambacher Schloss

3. April 2019 ; Download: [https://www.datenschutzkonferenz-online.de/media/en/20190405\\_hambacher\\_erklaerung.pdf](https://www.datenschutzkonferenz-online.de/media/en/20190405_hambacher_erklaerung.pdf).

Europäische Kommission: Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz (Gesetz über Künstliche Intelligenz) und zur Änderung bestimmter Rechtsakte der Union, Brüssel: (COM (2021) 206 final.

Güles, Orhan; Schweitzer, Eva (2021): Künstliche Intelligenz und Stadtentwicklung. Konzepte, Potenziale und Anwendungsfelder, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 3/2021; Download:

<https://biblioscout.net/content/pdf/99.140005/izr202103001201.pdf>

Josipovic, Neven (2023): Bing Chat/GPT-4 in der öffentlichen Verwaltung? Auswertung von Testdialogen für ausgewählte Anwendungsfälle. Braunschweig den 31.05.2023; Download: [https://nevenjosipovic.de/images/pdf/Bing%20Chat%20GPT-4%20in%20der%20offentlichen%20Verwaltung\\_Arbeitspapier\\_31.05.2023.pdf](https://nevenjosipovic.de/images/pdf/Bing%20Chat%20GPT-4%20in%20der%20offentlichen%20Verwaltung_Arbeitspapier_31.05.2023.pdf)

Libbe, Jens (2023): Der Einsatz künstlicher Intelligenz ist auch für Kommunen attraktiv. Difu-Berichte 2/2023, S. 4-5 ; Download: <https://difu.de/nachrichten/der-einsatz-kuenstlicher-intelligenz-ist-auch-fuer-kommunen-attraktiv>.

Rohde, Friederike; Wagner, Josephin; Reinhard, Philipp; Petschow, Ulrich; Meyer, Andreas; Voß, Markus; Mollen, Anne (2021): Nachhaltigkeitskriterien für künstliche Intelligenz. Entwicklung eines Kriterien und Indikatorensets für die Nachhaltigkeitsbewertung von KI-Systemen entlang des Lebenszyklus, Berlin (Schriftenreihe des IÖW 220/21).