



**Nachhaltigkeitskonzept  
für die  
Betriebsorganisationsplanung des Neubaus  
des  
Universitätsklinikums Augsburg**

Stabsstelle Medizin und Gesellschaft

Augsburg, den 29. November 2024

### **Mitwirkende Personen (alphabetische Reihenfolge) - Intern (UKA)**

- Binder, Dr. Rosan, Referentin der Kaufmännischen Direktion,
- Bolkenius, Dr. Daniel, Oberarzt der Klinik für Anästhesiologie und Op. Intensivmedizin, Klimamanager
- Dubbelfeld, Daniel, Energiemanager, Bereich Technik und Bau
- Linné, Dr. Renate, Leitung Stst. Medizin und Gesellschaft, Stv. Kaufm. Direktorin

### **Hinweise und Empfehlungen von extern:**

Fabian Westhauser, TGA-Ingenieur, Ingenieurbüro Klett

Johannes Terlau, Bereichsleitung Betriebsorganisation, Hospitaltechnik Planungsgesellschaft mbH

An dieser Stelle herzlichen Dank an alle beteiligte Kolleginnen und Kollegen, die an diesem Konzept mitgewirkt haben.

### **Ansprechpartnerin | Korrespondenzverantwortliche:**

- Dr. Renate Linné, Leitung Stst. Medizin und Gesellschaft, Stv. Kaufm. Direktorin,  
Sprecherin UMAGG  
Email: Renate.linne@uk-augsburg.de

### **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Leitbild des UKA 02/2024 .....	7
Abbildung 2: CO <sub>2</sub> -Footprint des UKA im Jahr 2023 .....	8
Abbildung 3: Überschreitung der Belastungsgrenzen nach Richardson 2023.....	10
Abbildung 4: © BMVBS, nach: Jones Lang LaSalle: Sinnvolles Energiekonzept .....	13
Abbildung 5: Abfallmengentreiber am UKA (Papier, infektiöser Müll im Jahr 2021) .....	16
Abbildung 6: Entwicklung Abfallvolumen UKA 2019 bis 2023 .....	17
Abbildung 7: Stufenkonzept zur Erreichung der Klimaneutralität, UMAGG, 12/2023 .....	20

### **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Wasserverbrauch des UKA im Vergleich .....	15
---	----

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>1. Präambel</b>	<b>5</b>
<b>2. Ausgangssituation</b>	<b>6</b>
2.1 Umweltschutz und Klimaneutralität in Bayern I Zielsetzung und Chronologie	6
2.2 Umweltschutz und Klimaneutralität des UKA I Zielsetzung und Chronologie	6
2.2.1 Projekte und CO <sub>2</sub> -Einsparungen	7
2.2.2 Leitbild des UKA 2024 I Nachhaltigkeit und Innovation	7
2.2.3 Berechnung des CO <sub>2</sub> -Footprints des UKA seit 2022	7
2.2.4 Energiemanagementsystem DIN EN ISO 50001	8
<b>3. Nachhaltigkeitsbezogene bautechnische Trends und Entwicklungen für Neubauten</b>	<b>9</b>
DGNB Healthcare-Zertifizierung	9
Green Hospital Zertifizierung	9
3.1 Ökologie I Die neun planetaren Belastungsgrenzen	9
3.2 Energieeffizientes Bauen	11
3.2.1 Übergeordnete Perspektive	11
3.2.2 Architektur und Gebäudetechnik	11
3.2.3 Bedarfsminimierung	12
3.2.4 Effiziente Versorgungskonzepte	12
3.2.5 Detailoptimierung: Energieversorgungskonzeptionen	13
3.2.6 Raumluftechnik	14
3.2.7 Nachhaltige Materialien	14
Nachhaltige Baumaterialien	14
Energieeffiziente Bauweisen	14
Innenraumgestaltung	14
3.2.8 Ressourcenmanagement	15
Wassermanagement	15
Abfallmanagement	16
Digitalisierung und Automatisierung	17
Kreislaufwirtschaft	17
Nachhaltige Beschaffung und Müllvermeidung	17
Strikte Regulierung und Standards	17
Patienten- und Mitarbeiterintegration	18
Fortschrittliche Technologien für Spezialabfälle	18
Zusammenarbeit und Vernetzung	18
3.3 Mitarbeitermobilität	18
3.3.1 Ist-Situation	18
3.3.2 Entwicklung der Mobilität bis zum Jahr 2040	18
<b>4. Stufenkonzept zur Erreichung der Klimaneutralität</b>	<b>20</b>
<b>5. Soziales</b>	<b>21</b>

5.1 Patientenzentrierte Gestaltung	21
5.2 Barrierefreiheit	22
5.3 Mitarbeiterattraktivität	22
<b>6. Ökonomie</b>	<b>23</b>
<b>7. Fazit</b>	<b>24</b>

## 1. Präambel

Die Bayerische Staatsregierung plant für das Universitätsklinikum Augsburg (UKA) einen modernen Neubau mit Inbetriebnahme im Jahr 2038. Ziel des vorliegenden Nachhaltigkeitskonzeptes ist es, einen inhaltlichen Beitrag für eine zukunftsorientierte, ressourcenschonende und sozial verantwortliche Institution zu liefern. Sie soll den höchsten Standards der Energieeffizienz, sozialer Nachhaltigkeit und ökonomischer Tragfähigkeit entsprechen.

Der Neubau soll nach umfassender Abwägung der relevanten Belange - wie vom Lenkungsausschuss im Wissenschaftsministerium auf seiner Sitzung vom 16.07.2024 entschieden - mit Zustimmung von Herrn Wissenschaftsminister Markus Blume auf dem Baufeld West in direkter Nachbarschaft zum Medizincampus der Medizinischen Fakultät der Universität Augsburg realisiert werden.

Nach aktuellem Planungsstand bietet der Neubau eine Kapazität von 1.550 Betten auf einer Nutzfläche von insgesamt ca. 140.000 qm.

## 2. Ausgangssituation

### 2.1 Umweltschutz und Klimaneutralität in Bayern | Zielsetzung und Chronologie

Im **Jahr 1984** nahm der Freistaat Bayern als erstes deutsches Bundesland den Umweltschutz als Aufgabe für Staat, Gemeinden und Körperschaften in seine Verfassung, Artikel 141 Abs. 1, 2 und 3 auf.

Im **Jahr 2011** beschloss die Bayerische Staatsregierung die Einführung ambitionierter Energiestandards. Dazu gehörte die Übererfüllung der gesetzlichen Anforderungen bei allen staatlichen Baumaßnahmen, und zwar sowohl bei Neubauten als auch bei Sanierungen im Bestand. Seither war Ziel der verantwortlichen Institutionen, alle neuen staatlichen Verwaltungsgebäude und ausgewählte Sonderbauten auf Grundlage des hocheffizienten Passivhausstandards zu errichten. Diese Zielsetzung fußte auf dem Tatbestand, dass der Gebäudesektor mit einem 40-%igen Anteil am Primärenergieverbrauch der größte Energiekonsument in Deutschland und Europa ist.

Im **Jahr 2020** beschloss der Bayerische Landtag das Bayerische Klimaschutzgesetz. Darin setzte sich der Freistaat zum Ziel, bis zum Jahr 2040 klimaneutral zu werden – also fünf Jahre eher als die Bundesrepublik Deutschland und 10 Jahre eher als die Europäische Union.

Um dem fortschreitenden Klimawandel und auch den klimapolitischen Verschärfungen von Bund und EU zu begegnen, schrieb der Freistaat auf Vorschlag des Bauministeriums die im Jahr 2011 formulierten energetischen Ziele im **Jahr 2023** fort. Neben einer erweiterten Anwendung des Passivhausstandards für alle geeigneten Neubauten wurden weitere Ziele für den energetischen Standard von Neubauten und Sanierungsvorhaben gesetzt. Die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes sollten dadurch erfüllt bzw. weiter übererfüllt werden. In Kombination mit der weitreichenden Nutzung von erneuerbaren Energien sowie Forcierung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und Dekarbonisierung war unveränderliches Ziel der Bayerischen Staatsregierung, dass der Staatliche Hochbau einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand erreicht.

Vor diesem Hintergrund liegt in der Planungsvorbereitung des Neubaus des UKA eine besondere Verantwortung. Es gilt vor dem oben skizzierten Hintergrund, einen möglichst positiven Beitrag zur Gesundheit von Umwelt und Gesellschaft zu leisten, ohne das gleichrangige Ziel der Wirtschaftlichkeit aus dem Auge zu verlieren.

Diese Zielformulierung erfolgte in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Staaministeriums für Wissenschaft und Kunst, die zuletzt im dritten Arbeitstermin des Staatlichen Bauamts zum „Städtebau“ vom 15.10.2024 klar und handlungsleitend formuliert wurde.

Unter der Prämisse der maximal möglichen Wirtschaftlichkeit sollte der zukünftige Neubau ein Vorzeiprojekt für nachhaltige Krankenhausarchitektur und -betrieb **im Jahr 2040** werden.

### 2.2 Umweltschutz und Klimaneutralität des UKA | Zielsetzung und Chronologie

#### University Medicine Augsburg Goes Green (UMAGG)

Im Mai des Jahres 2019 rief der Vorstand des UKA vor dem Hintergrund der breit angelegten Aufgabenstellung der Bayerischen Verfassung zum Umweltschutz die Initiative „University Medicine Goes Green“ (UMAGG) ins Leben.

Neben der Schrittmacherrolle in den Bereichen Krankenversorgung, Forschung und Lehre fühlte sich die Universitätsmedizin verpflichtet, in ihrem umfassenden Handeln auch dem oben skizzierten, übergeordneten staatlichen Auftrag nachzukommen und diesbezügliche Erwartungen zu erfüllen.

Ein effektives Nachhaltigkeitsmanagement sollte auf Dauer den Patientinnen und Patienten, ihren Angehörigen, den Mitarbeitenden des Hauses sowie den Studierenden signalisieren, dass der infrastrukturelle Bestand und die organisatorische Struktur der Universitätsmedizin Zug um Zug auf ökologische Erfordernisse hin betrachtet und Verbesserungen sukzessive umgesetzt werden.

Im Zuge der Projektentwicklung formulierten die Verantwortlichen das Ziel des „Zero Emission Hospital“ spätestens im Jahr 2040. Im Februar des **Jahres 2022** verankerte der Vorstand des UKA diese Zielsetzung in der Satzung von UMAGG.

### 2.2.1 Projekte und CO<sub>2</sub>-Einsparungen

In den **Jahren 2020 bis 2023** führten unterschiedliche Projektvorhaben zu einer Verminderung des CO<sub>2</sub>-Footprints des UKA in einer Größenordnung von ca. 14.000 t CO<sub>2</sub>e. Der größte Anteil begründete sich im Jahr 2022 auf die Investition von Ökostromzertifikaten in einer Größenordnung von ca. 12.000 t CO<sub>2</sub>e. Die Projekte von UMAGG erstrecken sich auch im Folgenden auf Themen wie Abfallmanagement, Ressourcenschonung, Energieversorgung, Lüftungstechnik im Zentral-OP, Umstellung der Narkosegase auf weniger umweltschädliche Gase und intravenöse Alternativen, nachhaltige Verpflegung, ökologische Landschaftsplanung und Mobilitätsmanagement.

### 2.2.2 Leitbild des UKA 2024 | Nachhaltigkeit und Innovation

Im Februar des **Jahres 2024** verabschiedete der Vorstand des UKA das neue Leitbild (Abb. 1). Erstmals nach Transformation des Klinikums Augsburg in eine universitätsmedizinische Institution fand das Thema Nachhaltigkeit neben Themen wie Menschen, Forschung und Lehre sowie Innovation in dem übergeordneten Werteverständnis des UKA einen weiteren prominenten Niederschlag.



**Abbildung 1:** Leitbild des UKA 02/2024

Die Verantwortlichen adressierten den Neubau als übergeordnetes Leuchtturmprojekt im Themenblock „Innovation“ mit der Aussage „Die Neubauten des Medizincampus ermöglichen eine fortlaufende zukunftsweisende Ausrichtung.“

Damit erging der Auftrag an alle Führungskräfte und Mitarbeitenden des UKA, innovative Entwicklungen nicht erst mit der avisierten Inbetriebnahme des Neubaus im Jahr 2038 zur Umsetzung zu bringen, sondern – abgeleitet von dem medizinstrategischen Konzept des Ärztlichen Direktors – auch bereits im Hier und Jetzt zur Umsetzung zu bringen.

### 2.2.3 Berechnung des CO<sub>2</sub>-Footprints des UKA seit 2022

Den CO<sub>2</sub>-Gesamt-Footprint des UKA kalkulieren die Fachexperten seit dem Jahr 2022 jährlich mittels des KliMeG-Rechners (Abb. 2). Ergebnis war, dass pro Mitarbeitendem CO<sub>2</sub>-Emissionen von ca. 69 t /a anfallen.

## CO<sub>2</sub>-FOOTPRINT des UKA 2023

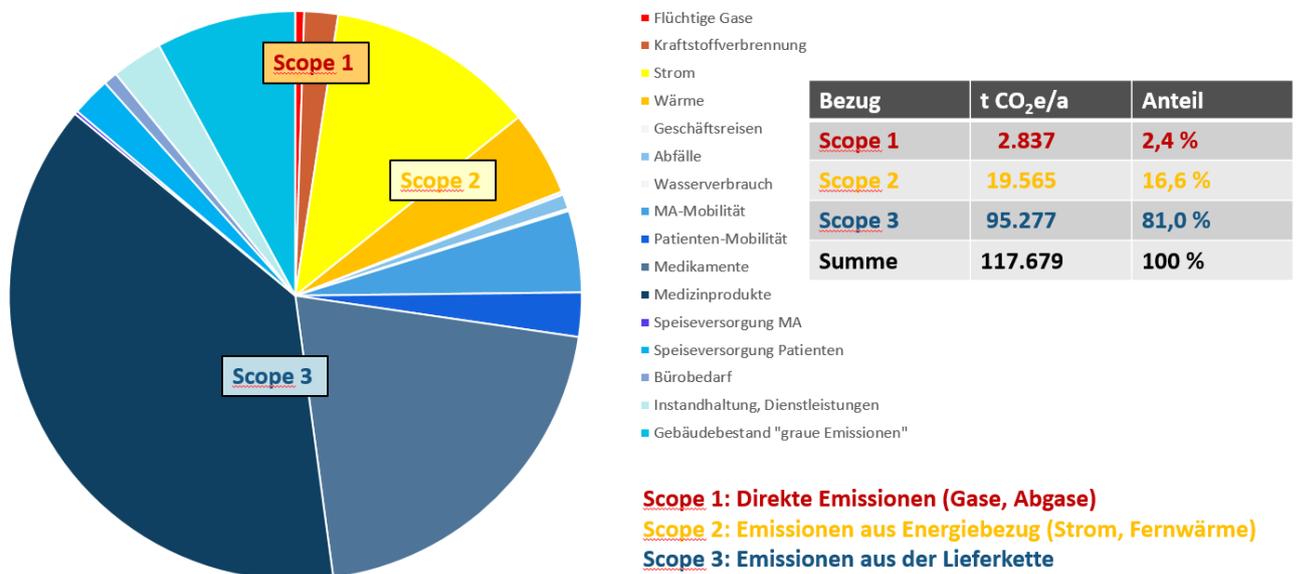


Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Footprint des UKA im Jahr 2023

Den Teilaspekt der Mitarbeitermobilität errechnete die Projektgruppe im Frühjahr 2023 nach Durchführung einer institutionsübergreifenden, digitalen Mobilitätsumfrage.

Eines der Ergebnisse war die Erkenntnis, dass die Mitarbeitenden innerhalb eines Radius von 10 km rund um das UKA zu ca. 50 % das Auto, zu 25 % das Fahrrad und zu 15 % öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Konsequenz für die Mitglieder der Projektgruppe war u.a., dass insbesondere die Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs um mindestens 10 % kurz- bis mittelfristig gesteigert werden sollte.

Der CO<sub>2</sub>-Footprint der Mitarbeitenden-Mobilität belief sich nach Berechnungen über den bundesweit eingesetzten KliMeG-Rechner mit teilweise genutzten Pauschalansätzen auf 5.446 t CO<sub>2</sub>e/a.

Die verkehrstechnische Anbindung des Neubaus sollte u. a. diese Erkenntnisse berücksichtigen (s. a. Kapitel 3.3 Mitarbeitermobilität).

### 2.2.4 Energiemanagementsystem DIN EN ISO 50001

Im Frühjahr 2024 entschied der Vorstand des UKA, eine Energiemanagement Zertifizierung nach der ISO 50001 bis zum Sommer 2025 zur Umsetzung bringen zu lassen. Es sollten damit einerseits die Vorgaben des Energieeffizienzgesetzes aus dem November 2023 erfüllt werden. Andererseits leiteten die Fachexperten aus dem Bereich Technik und Bau unter der Federführung des Energiemanagers des UKA einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess in Bezug auf den Einsatz energieeffizienter Technologien, des Energieverbrauchs und der -nutzung ein. Die Erkenntnisse aus den zukünftig erhobenen Kennzahlen sollten auch den Entscheidungen für den Einsatz innovativer Technologien im Neubau des UKA zur Verfügung gestellt werden und dortige Beachtung finden.

### 3. Nachhaltigkeitsbezogene bautechnische Trends und Entwicklungen für Neubauten

Basierend auf der dargestellten Ausgangslage verfolgt das Bauprojekt das Ziel, den ökologischen Fußabdruck zu minimieren und ein klimaneutrales Universitätsklinikum bis zum Jahr 2040 gemäß den Vorgaben des Freistaats Bayern zu schaffen. Die Festlegung von Nachhaltigkeitszielen und -richtlinien bildet die Grundlage für die gesamte Projektentwicklung.

Eine entscheidende Rolle spielen die kontinuierliche Messung und Berichterstattung der Nachhaltigkeitsleistungen über die gesamte Projektlaufzeit des Neubaus hinweg. Planabweichungen (z. B. bei Reduktionsplanung der CO<sub>2</sub>-Footprints Scope 1 und 2) sollten frühzeitig erkannt werden; Steuerungsmaßnahmen sollten eingeleitet werden können.

Als Orientierung für die unterschiedlichen Nachhaltigkeitsperspektiven werden folgende ausgesuchte (freiwillige) Zertifizierungen aufgeführt. Sie dienen primär der Zur-Kennntnisnahme und geben Hinweise und Empfehlungen.

- **DGNB Healthcare-Zertifizierung**

Die DGNB Healthcare-Zertifizierung ist ein spezielles Bewertungssystem in Deutschland, das für Gebäude im Gesundheitswesen entwickelt wurde. Dabei stehen Aspekte wie Hygiene, Akustik, Raumluftqualität und Patientensicherheit im Fokus. Ein ganzheitlicher Ansatz, der den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes berücksichtigt, ist dabei von großer Bedeutung. Die Bewertungskriterien umfassen verschiedene Säulen. In Bezug auf die Ökologie werden Maßnahmen zur Optimierung der Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Emissionsreduktion bewertet. Ökonomische Aspekte betreffen die Lebenszykluskosten, Wertstabilität und Flexibilität der Nutzung. Soziokulturelle und funktionale Qualitätskriterien umfassen den Nutzerkomfort, gesundheitliche Aspekte und Barrierefreiheit. Auch technische und prozessuale Optimierungen werden beleuchtet.

- **Green Hospital Zertifizierung**

Die Green Hospital Zertifizierung ist seit 2011 eine Anerkennung für Krankenhäuser und Gesundheitseinrichtungen in Bayern, die nachhaltige und umweltfreundliche Maßnahmen in Betrieb und Infrastruktur umsetzen. Diese Zertifizierung bewertet insbesondere die Optimierung der Energieeffizienz, das Wasser- und Ressourcenmanagement sowie das Abfallmanagement.

Die Bewerbung des UKA im Jahr 2021 zur Erlangung der Zertifizierung Green Hospital<sup>Plus</sup> als Fortentwicklung der vorgenannten Anerkennung war infolge fehlender grundlegender Energie- oder Umweltmanagementzertifizierungen am UKA nicht erfolgreich.

Seit dem Jahr 2022 dient das UKA der Universität Augsburg und konkret dem Zentrum für Klimaresilienz allerdings als Use Case für die Fortentwicklung dieser Zertifizierungsanerkennung. Die Universität Augsburg agiert hier im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege.

Die Verantwortlichen der Initiative UMAGG stehen mit dem Vorstand des Zentrums für Klimaresilienz der Universität Augsburg u. a. in dieser Thematik im engen Austausch.

#### 3.1 Ökologie I Die neun planetaren Belastungsgrenzen

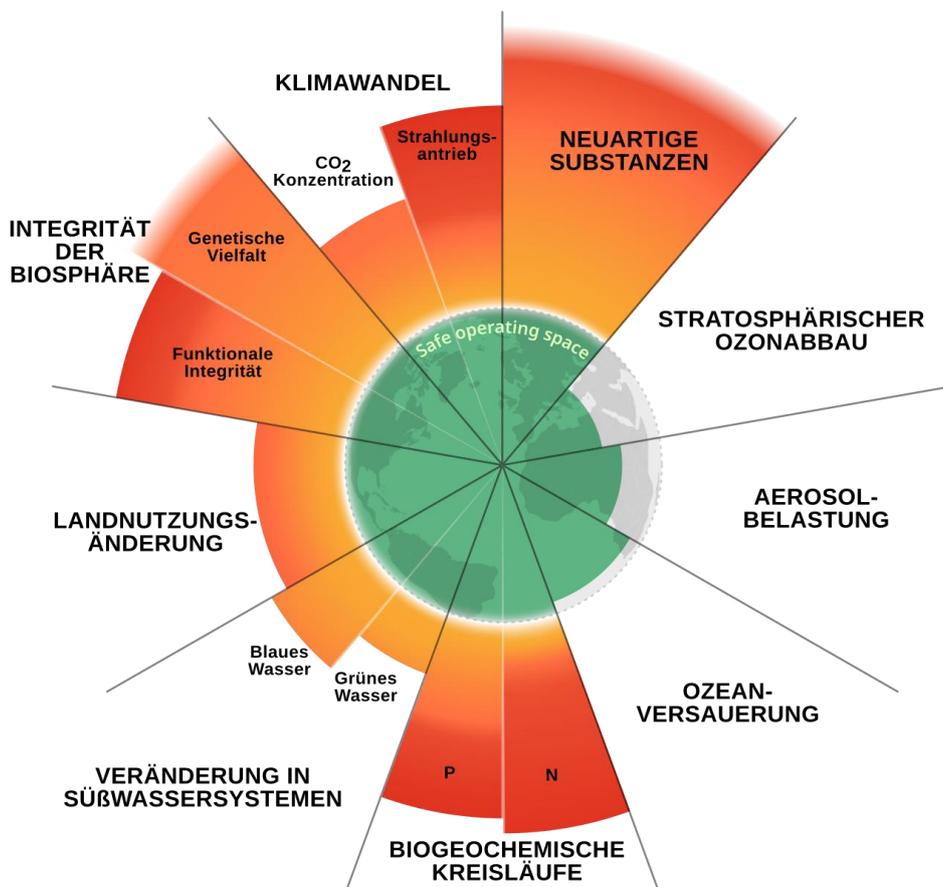
Von den neun bisher wissenschaftlich beschriebenen planetaren Belastungsgrenzen sind aktuell sechs überschritten (s. rote Flächen Abb. 3). Das Überschreiten einer Belastungsgrenze ist dabei so definiert, dass die natürlichen Prozesse nicht ausreichen, um die anthropogenen Eingriffe innerhalb des Betrachtungszeitraumes auszugleichen. Dadurch häufen sich zunehmende ökologische Schulden an, welche

zur Dysfunktion der Ökosysteme führen und letztlich auch die Existenz der menschlichen Spezies bedrohen. Einige dieser ökologischen Belastungsgrenzen interagieren relevant mit dem Neubau und dem Betrieb eines Klinikums der Supramaximalversorgung, sodass hierauf ein besonderes Augenmerk zu richten ist.

Die neun planetaren Belastungsgrenzen stehen in komplexer Interaktion zueinander, und es handelt sich im Rahmen des Planungshorizonts um zeitkritische Entwicklungen. Die einzelnen Kriterien sind nicht gegeneinander aufzurechnen. Es gilt demzufolge, mit Augenmaß pragmatische Abwägungen zu treffen, wie es in der Notfallmedizin auch im Rahmen der Triage Schwerstverletzter erforderlich ist: „Treat first, what kills first“.

Eine integrale Herangehensweise zur Verhinderung von Klimawandel, Biodiversitätsverlust und Verschmutzung ist laut Hauptgutachten des wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung jedoch unverzichtbar: „Gesundes Leben auf einer gesunden Erde wird daher [...] nur möglich sein, wenn sowohl Klimawandel als auch der Verlust biologischer Vielfalt gestoppt werden.“

Das Hauptaugenmerk liegt bei einem Neubau sicherlich, wie oben dargelegt und gesetzlich vorgegeben, auf der zu erreichenden Klimaneutralität. Darüber hinaus sind vier weitere ggf. konkurrierende Kriterien wie Flächennutzung (und -versiegelung), Süßwasserverbrauch, Erhalt der Biosphärenintegrität und die Einbringung neuartiger Substanzen und Organismen in die Umwelt bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb eines Großklinikums sorgfältig zu berücksichtigen.



**Abbildung 3:** Überschreitung der Belastungsgrenzen nach Richardson 2023

Die zehn Forderungen der Architects for future benennen wesentliche Probleme im Gebäudebereich und zeigen Handlungsräume für eine nachhaltig gebaute Umwelt auf. Sie sind darauf ausgelegt, die planetaren Grenzen zu respektieren und zur Einhaltung des 1,5°-Ziels beizutragen. Soweit sie auf einen Neubau anwendbar sind, sollten sie Beachtung finden.

Zentrale Bedingung ist eine flexible, integrale Planung unter laufender Anpassung an die technologischen Möglichkeiten und das aktuelle Wissen. Die Auswahl nachhaltiger Baumaterialien und eine modulare Architektur, welche eine flexible (Um-)Nutzung einzelner versorgungsautarker Module zulässt, erscheinen dem UKA wesentlich.

Einige dieser Kriterien können u.a. beispielsweise auch durch eine begleitende Zertifizierung durch die deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen erreicht werden (s.a. oben).

## **3.2 Energieeffizientes Bauen**

### **3.2.1 Übergeordnete Perspektive**

Die Aussage von Wissenschaftsminister Markus Blume, „[...] eines der modernsten Klinikareale Europas [...]. Und damit [...] mehr Klimaschutz [...]“ ist als Maßstab für die Gebäudehülle und Gebäudetechnik zu verstehen.

Die Herausforderung für Architekten und Technische-Gebäude-Ausstattungs-Planer (TGA-Planer) besteht darin, schon heute abzusehen, welche Technologie oder welches Zusammenspiel innovativer Technologien in 15 Jahren den Goldstandard darstellen und das Maximum an Energieeffizienz bedeuten werden.

Neben einer effizienten und thermisch optimierten Anlagentechnik ist allerdings vor allem die langfristige Nutzbarkeit des Gebäudes für die Nachhaltigkeit von zentraler Bedeutung.

Der Worst-Case aus dieser Perspektive wäre, wenn man in 65 Jahren wieder ein komplett neues Gebäude errichten müsste, weil sich eine Umnutzung und Sanierung von Bereichen äquivalent zum heutigen Zentralgebäude nicht darstellen ließe. Um das zu vermeiden, sollten folgende Ansätze Beachtung finden:

Eine modulare Struktur der einzelnen Gebäudeteile bzw. Stationen sollten sowohl in der Architektur (Verkehrswege, Tragwerk) als auch in der Anlagentechnik Beachtung finden.

Das betrifft die vertikale und insbesondere auch die horizontale Verteilstruktur. Dies bedeutet, dass, wenn eine Station /ein Gebäudeteil aufgrund von Umbaumaßnahmen vorübergehend stillgelegt werden muss, der Betrieb der angrenzenden Stationen nicht beeinträchtigt werden sollte. Vor diesem Hintergrund sind die Stationen als autarke Versorgungseinheiten zu betrachten, die möglichst direkt versorgt werden sollten und nicht an anderen Stationen hängen.

Außerdem sollte eine standardisierte Unterteilung der Anlagentechnik - vor allem der Raum-Lufttechnische-Geräte - beachtet werden, die mit Reserven ausgestattet sind, um spätere Umordnungen und Bedarfsanpassungen zu ermöglichen.

### **3.2.2 Architektur und Gebäudetechnik**

Architektur und Gebäudetechnik sollten aus einem Guss geplant werden – Funktion und Design sollten sich nicht widersprechen. Eine gemeinsame Planung ist im besten Fall das Vorgehen.

Photovoltaik-Anlagen sollten nicht nur – wie aktuell am UKA in Umsetzung begriffen - auf übrig gebliebene Dachflächen verlegt werden. Vorstellbar wäre die Vorgabe, dass auf mindestens 40 % der Dachflächen Photovoltaik-Anlagen verlegt werden sollten (Planungsansatz im Expertengespräch Technik und Bau des UKA gemeinsam mit Herrn Westhauser des Ingenieurbüros Klett vom 05.11.2024).

Schlussendlich sollte die Minimierung des architektonisch beeinflussbaren Heiz- und Kühlbedarfs zu einem der Bewertungskriterien für den Architektenwettbewerb erhoben werden. Photovoltaik sollte aktiv

als gestalterisches Element der Gebäude in Szene gesetzt werden. Der Neubau des UKA bekennt sich damit zum bewussten Umgang mit Energie.

Weitere Vorgabe könnte die Maximierung der durch Photovoltaik selbst erzeugten Strommenge aus regenerativen Energiequellen sein. Diese Vorgabe reduziert dauerhaft die kontinuierlich anfallenden Energiekosten, steigert die Autarkie und damit auch die Resilienz gegenüber Marktschwankungen. Grundsätzlich gilt nach Meinung der Fachexperten nachfolgende Optimierungsreihenfolge:

1. Bedarfsminimierung
2. Effizientes Versorgungskonzept
3. Detailoptimierung (Pumpeneffizienz, Betriebsoptimierung etc.)

### 3.2.3 Bedarfsminimierung

Die Bedarfsminimierung ist wesentlich für ein nachhaltiges Gebäude – auch mit der effizientesten Anlagentechnik können Schwächen in Bezug auf die Gebäudeanordnung nicht mehr (vollständig) kompensiert werden.

Prioritär ist also dafür zu sorgen, dass der Heiz- und Kühlbedarf der Gebäude auf ein Minimum reduziert wird. Faktoren wie die Gebäudegeometrie, Ausrichtung, Dämmung, Verschattung sind wichtige Stellhebel für die Vorgabe der Bedarfsminimierung.

In einigen Bereichen eines Universitätsklinikums entstehen zumindest heute noch große Wärmelasten (z. B. Bildgebung oder Rechenzentren). Hier sollte darauf geachtet werden, dass diese so energieeffizient wie möglich genutzt werden. Die entsprechenden Funktionen sollten zudem in Bereichen liegen, die thermisch unkritisch sind (vorzugsweise die der Sonneneinstrahlung abgewandten Seiten). Ein möglichst hoher Teil der möglichst niedrigen Abwärmemenge sollte über wassergeführte Systeme und nicht über die Luft abgeführt werden.

Der zukünftige Neubau sollte die Funktion eines **Smart Building Systems** erfüllen: Technologien zur Überwachung und Steuerung des Energieverbrauchs, der Beleuchtung und Klimatisierung sollten Standard sein.

Für alle Bereiche sollte es eine bedarfsgerechte Raumkonditionierung geben. Belegungspläne und geeignete Sensorik sollten in die Gebäudeautomation integriert werden, z. B. mittels Präsenzmeldern und Luftqualitätssensoren.

In Abhängigkeit von Präsenz und Tageslicht sollte ein maximal ressourcensparendes Beleuchtungssystem implementiert werden. Übergeordnet ist wichtig, dass die unterschiedlichen Systeme der Gebäudeautomation zusammenarbeiten. So kann beispielsweise eine Verschattungsregelung intelligent eingesetzt werden, indem in Abhängigkeit von Anwesenheit und Lichtbedarf der Tageslicht-Anteil gesteuert wird. Auch der jeweilige Kühl- oder Heizbedarf sollte berücksichtigt werden, um insbesondere bei Abwesenheit gezielt eine Beheizung der Räume durch Sonnenenergie zu ermöglichen oder zu vermeiden.

### 3.2.4 Effiziente Versorgungskonzepte

Die erforderliche Menge an Heiz- und Kühlbedarf sollte mit möglichst effizienten Systemen und möglichst hohem regenerativen Anteil gedeckt werden. Insbesondere für den unvermeidlich gleichzeitigen Bedarf an Wärme und Kälte bietet sich der Einsatz von Wärmepumpen an. Der mögliche Einsatz von Geothermie kann attraktiv sein, die Realisierbarkeit ist im Detail zu prüfen.

Im Workshop des Staatlichen Bauamts vom 19.11.2024 teilte das Ingenieurbüro Klett mit, dass Sonden-geothermie für den Standort des Neubaus des UKA infolge von zwei Grundwasserebenen nicht in Frage käme. Stattdessen sollte die thermische Nutzung des Grundwassers erwogen werden. Sofern die Beurteilung aus Fachexpertensicht noch nicht als abgeschlossen gilt, könnte eine weitere Prüfung ins Auge gefasst werden.

Die Bereitstellung von Wärme und Kälte auf jeweils mehreren variablen Temperaturniveaus ermöglicht einen effizienten Einsatz von Erzeugungs- sowie Rückgewinnungs-Systemen bei Wärme und Kälte. Die hydraulische und regelungstechnische Vernetzung verschiedenster Anlagen ermöglicht eine optimale Zusammenführung von Angebot und Nachfrage.

Das UKA setzt gegenwärtig einige Lüftungsanlagen mit hochwertigen Wärmerückgewinnungssystemen ein. Diese können ihre Leistungsfähigkeit jedoch meist nicht ausspielen, da die rückgewinnbare Energie (Wärme oder Kälte) nur in der jeweils eigenen Lüftungszone eingesetzt werden kann. Dort wird sie zum Zeitpunkt des Anfalls oft nicht in dieser Menge benötigt.

So kann beispielsweise die Abwärme aus der Küchen-Abluft nur für die Küche genutzt werden, wo sie aber aufgrund der hohen internen Lasten gar nicht gewünscht ist. Für die Beheizung von z. B. Operationssälen kann diese Abwärme aufgrund fehlender hydraulischer und regelungstechnischer Verbindung aktuell nicht genutzt werden.

### 3.2.5 Detailoptimierung: Energieversorgungskonzeptionen

Insgesamt gilt es in Bezug auf die Wahl der Energieversorgungskonzepte, den bestmöglichen Kompromiss zwischen Vorausplanung mit Festlegung auf ausgesuchte Technologien bei zeitlich möglichst ausgedehnter Integration positiver Effekte des technischen Fortschritts zu finden.

Da auf die Nutzungsdauer von Gebäuden bis zu 85 % der Lebenszykluskosten fallen, sollte darauf der Fokus aller wirtschaftlichen Betrachtungen liegen. Bei jeder Entscheidung oder Bewertung von Varianten sollte der Blick nicht nur die Auswirkung auf die Baukosten, sondern vielmehr auf die Analyse der Betriebskosten gelenkt werden.

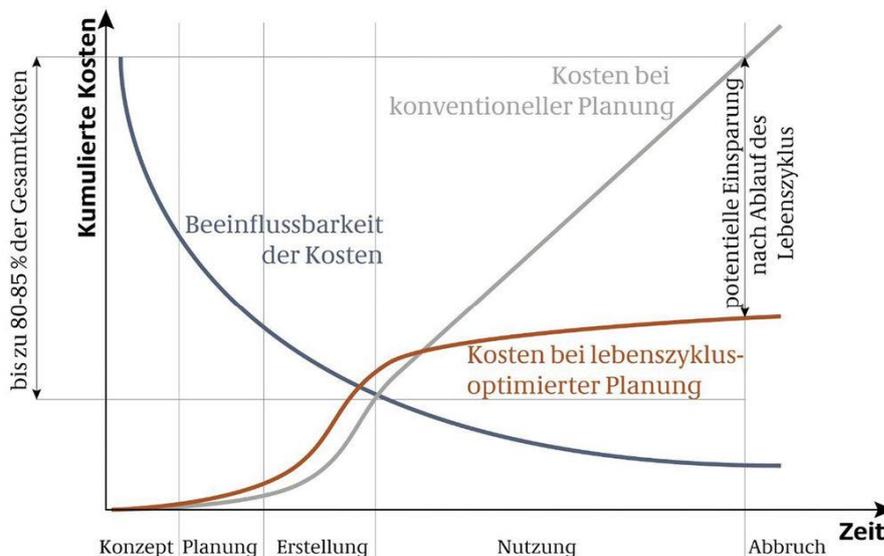


Abbildung 4: © BMVBS, nach: Jones Lang LaSalle: Sinnvolles Energiekonzept

Wegweisend und aus Sicht der verantwortlichen Autoren äußerst hilfreich waren die Planungsansätze des Ingenieurbüros Klett. Das Büro erstellte im Jahr 2024 im Auftrag des Staatlichen Bauamts und im Zusammenwirken mit den Fachexperten des Universitätsklinikums Augsburg Berechnungen für ein ausgewogenes Energiekonzept.

Unter Federführung des Staatlichen Bauamts richteten die Verantwortlichen zwei Workshops mit Fachexperten, Vertreterinnen und Vertretern der Nutzergruppe, der Stadt Augsburg und des Bayerischen Wissenschaftsministeriums im Oktober bzw. November des Jahres 2024 aus.

Unterschiedliche Varianten in Bezug auf klimaneutrale Energieversorgungskonzepte wurden vorgestellt. Das Ziel der Klimaneutralität war jeder Variante zu eigen.

Als ein mögliches Ergebnis leiteten die Verantwortlichen folgende Eckpunkte ab:

Der Aufbau eines LowEx-Netzes (Verbund-Netzes) zur Abwärmenutzung und Wärme-Kälte-Kopplung, die Einbindung einer thermischen Grundwassernutzung sowie die Nutzung von Sprinklertanks als thermische Speicher galten als *mögliche* Kombinationen für die Reduktion des Fernwärmebedarfs in wirtschaftlicher Weise. Die Fernwärme stellte in dieser Kombination den klimaneutralen Spitzenlastzeuger dar.

Zusätzlich in Betracht gezogen werden kann nach Aussagen des Ingenieurbüros Klett eine thermische Schmutzwassernutzung – hier werden allerdings noch weitere Detailuntersuchungen veranlasst werden müssen.

### 3.2.6 Raumluftechnik

Der Raumluftechnik als (aktuell und voraussichtlich auch im Neubau) größtem Energieverbraucher gilt besonderes Augenmerk. Gleichzeitig ist die technisch behandelte Luft im Gebäude das Medium, mit dem die Nutzer ununterbrochen in Kontakt sind.

Entsprechend hoch ist der Einfluss von Luft auf Wohlbefinden und Gesundheit. Aufgrund der geringen Wärmekapazität von Luft sollte der Betrieb von Lüftungsanlagen zu Heiz- oder Kühlzwecken vermieden werden. Es sollte möglichst gezielt nur so viel Luft bewegt werden, wie in den jeweiligen Zonen aufgrund der Luftqualität erforderlich ist. Dies lässt sich durch die regelungstechnische Einbindung geeigneter Sensorik optimieren. Je gezielter Verunreinigungen abgesaugt werden, desto weniger Luftmenge ist dafür erforderlich.

### 3.2.7 Nachhaltige Materialien

In Ergänzung zu den vorgenannten Hinweisen zur Gebäudetechnologie und Energieversorgung sind nachfolgende Empfehlungen für nachhaltige Materialien und Technologien aufgeführt. Ziel für die architektonische Planung sollte sein, den Einsatz nachhaltiger Materialien bei Beachtung der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

- **Nachhaltige Baumaterialien**

- Recycelte Materialien: Die Verwendung von recyceltem Beton, Stahl und Glas sollte beachtet werden, um den Rohstoffverbrauch zu minimieren.
- Bambus ist eine schnell nachwachsende Alternative zu traditionellen Hölzern.
- Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft: Zertifiziertes Holz (z. B. FSC-zertifiziert) wird als umweltfreundliches Material für Tragwerke und Innenausbau eingesetzt.
- Biobasierte Materialien: Materialien aus Hanf, Flachs oder myzelbasierte Produkte, die umweltfreundlich sind und gute Isolationseigenschaften bieten.

- **Energieeffiziente Bauweisen**

In Bezug auf energieeffiziente Bauweisen sei auf die Vorteile einer grünen Gebäudehülle hingewiesen: Vegetation auf Dächern und an Fassaden tragen zur Verbesserung der Luftqualität, Isolierung und zur Förderung der Biodiversität bei.

- **Innenraumgestaltung**

- Biobasierte Materialien: Verwendung von Produkten ohne Schadstoffexposition
- Akustisch wirksame Materialien: Materialien, die den Schall dämpfen und ein angenehmes Raumklima schaffen.

Durch die Kombination dieser Materialien mit den o. a. Technologien könnte das UKA zukünftig nicht nur umweltfreundlicher, sondern auch effizienter und gesünder für Patientinnen und Patienten sowie Mitarbeitende gestaltet werden.

### 3.2.8 Ressourcenmanagement

- **Wassermanagement**

Ein modernes Wassermanagement trägt sowohl zum Klimaschutz als auch zur Klimaresilienz bei und reduziert den Ressourcenverbrauch insgesamt. Problemfelder wie Starkregenereignisse, Hitze- und Dürreperioden (Stichwort „Schwammstadt“) sowie Heizen und Kühlen können durch ein intelligentes Wassermanagement adressiert werden.

Neben den o. a. Technologien sind u.a. Fassadenkühlung, Fassadenbegrünung und Wässern von Grünflächen durch gespeichertes Regenwasser aufzuführen. Ökologische Zielsetzung des Neubaus des UKA für das Jahr 2038 ist ein klimaneutrales Universitätsklinikum Augsburg. Auch in ressourcentechnischer Hinsicht sollte sich der Neubau durch einen möglichst niedrigen Verbrauch auszeichnen. Nach Fachexpertenansicht lässt sich der Wasserverbrauch eines neu erbauten Großkrankenhauses schwer prognostizieren und als fixe Vorgabe aufzuführen. Stattdessen sollten die IST-Werte des UKA oder aber auch anderer gegenwärtiger Kliniken dienen, die es in 15 Jahren zu unterbieten gilt. Folgende Kennzahlen können festgehalten werden:

Institution / Quelle	Jahr	Verbrauch (m <sup>3</sup> /Bett u. a)	Bemerkung
Universitätsklinikum Augsburg	2023	159	
Klinikum Darmstadt	2019	105	
VDI ZRE Publikationen	2015	165	Ressourceneffiziente Wasserkonzepte für Krankenhäuser
Abfallmanager Medizin	2017	180	Deutsche Bundesstiftung Umwelt

**Tabelle 1:** Wasserverbrauch des UKA im Vergleich

Gemäß dieser Daten verursacht das UKA gegenwärtig einen Wasserverbrauch in durchschnittlicher Größenordnung.

Die Experten des Bereichs Technik und Bau des UKA bewerten den gegenwärtigen Verbrauch dennoch als deutlich zu hoch, zumal als Berechnungsgrundlage die Planbettenanzahl des UKA zum Tragen kam. Unterschiedliche Verbräuche pro Monat am UKA finden gegenwärtig ebenso wenig wie Spitzenverbräuche eine hinreichende Erklärung. Der Neubau sollte sich daher durch einen deutlich geringeren Wasserverbrauch auszeichnen. Die Gründe liegen aus heutiger Sicht u.a. in dem Verzicht auf die Vielzahl der Wasseranschlüsse (z. B. in Büros) und dadurch auch in dem Verzicht auf wiederkehrendes Spülen der Leitungen zur Legionellenprophylaxe.

Das UKA nutzt bereits jetzt unter Einhaltung aller Qualitätsvorgaben Brunnenwasser als Prozesswasser, was auch im Neubau forciert werden soll. Die Nutzung von aufbereitetem Regenwasser könnte eine zusätzliche Quelle darstellen, um den hohen Wasserbedarf unter Nachhaltigkeitsaspekten zu decken. Regen-, Brunnen- und Abwasser kann außerdem auch als Wärmequelle und zum Kühlen verwendet werden.

Im Bereich des Abwassermanagements sollten Wärmerückgewinnung und Pharmafilter erwogen werden.

- **Stromverbrauch**

Der Stromverbrauch des UKA belief sich im Jahr 2023 auf insgesamt 37 Mio. kWh. Umgerechnet auf die aktuell im Bayerischen Krankenhausplan hinterlegten 1.699 Planbetten des UKA belief sich dieser Ressourcenverbrauch pro Planbett und Jahr auf ca. 21.000 kWh.

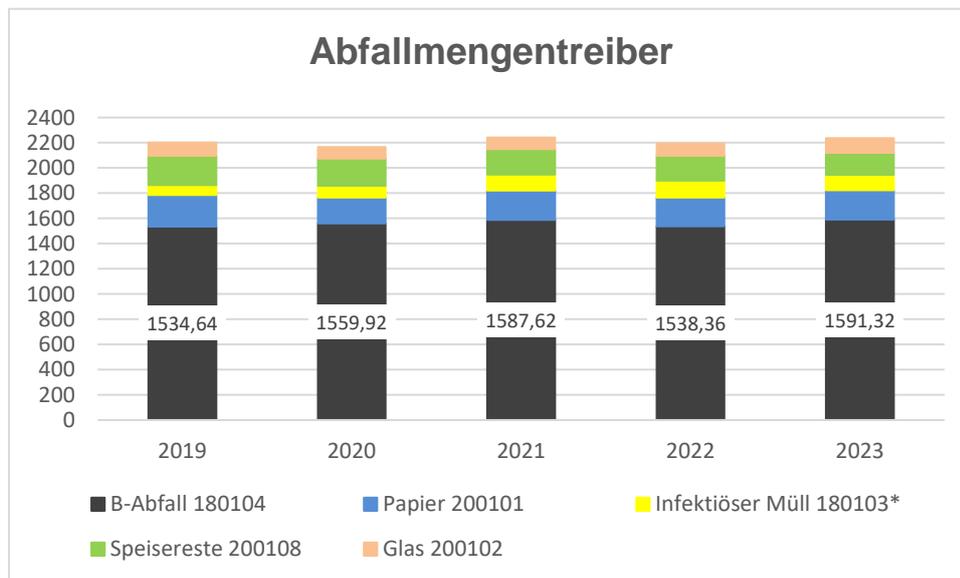
Eine Einschätzung, wie sich diese Entwicklung im besten Fall bis zum Jahr 2038 verhalten sollte, hängt u. a. von Faktoren wie technologische Entwicklungen, der Umsetzung der aufgezeigten Energieeffizienzmaßnahmen und der medizintechnischen Entwicklungen ab. In Bezug auf die technologischen Entwicklungen sollte insbesondere der Fortschritt durch die digitale Transformation (u. a. im Bereich der Informationstechnologie, Künstlichen Intelligenz etc.) im Auge behalten werden.

Laut aktueller Medienberichte könnte sich der Strombedarf in Rechenzentren durch die KI-Anwendungen bis zum Jahr 2030 verdreifachen.

Unabhängig davon, wie sich diese Entwicklung in 15 Jahren genau darstellt, sollte für den Betrieb des neuen UKA gelten, dass der Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird. Ansonsten gilt auch hier der Dreiklang Bedarfsminimierung vor Energieeffizienzsteigerung vor Detailoptimierung.

- **Abfallmanagement**

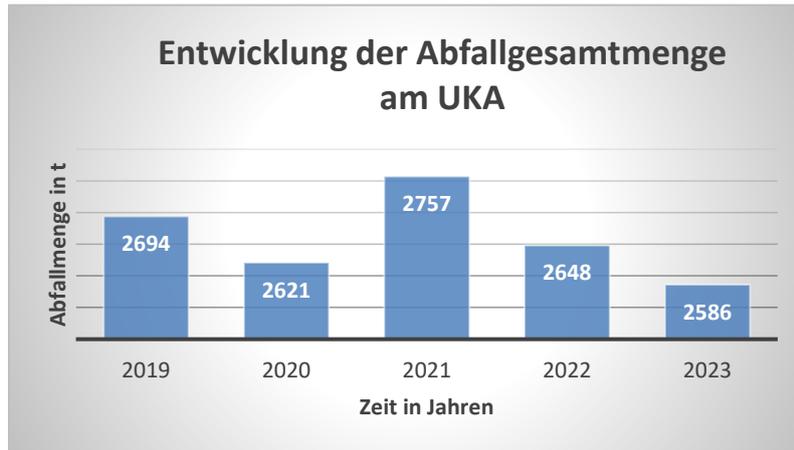
Das jährliche Abfallvolumen beläuft sich am UKA auf ca. 2.650 t Abfall pro Jahr. Das Jahr 2021 zeichnete sich pandemiebedingt insbesondere durch eine Steigerung der infektiösen Müll- und der Papier-/Kartonagenfraktion aus.



**Abbildung 5:** Abfallmengentreiber am UKA (Papier, infektiöser Müll im Jahr 2021)

Im Gegensatz zu Best-practice-Beispielen nachhaltiger wirtschaftender Krankenhäuser in Bayern oder auch dem nordeuropäischen Ausland trennt das UKA die Plastikmüllfraktion (noch) nicht aus dem Restmüll. Mit ein Grund für diese Herausforderung war im UKA bisher ein Flächen- und Prozessierungsproblem in den Funktionsräumen und in der Abfallzentrale.

Die Erweiterung der Abfallzentrale auf der Liegenschaft des UKA ist gegenwärtig in Planung, so dass das Ziel einer höheren Rückführung ausgesuchter Abfallfraktionen in die Kreislaufwirtschaft kurz- bis mittelfristig möglich sein sollte.



**Abbildung 6:** Entwicklung Abfallvolumen UKA 2019 bis 2023

Das Abfallmanagement an einem universitätsklinischen Großkrankenhaus im Jahr 2040 wird stark von technologischen Innovationen, Nachhaltigkeitszielen und der Kreislaufwirtschaft geprägt sein. Die zentralen Aspekte der Zukunftsvision sind nachfolgend zusammengefasst.

- **Digitalisierung und Automatisierung**
  - Intelligente Abfalltrennung: Sensorbasierte Systeme identifizieren Abfalltypen (biologisch, chemisch etc.) automatisch und leiten sie in die richtigen Entsorgungskanäle.
  - KI-gestützte Analysen: Abfalldaten werden in Echtzeit analysiert, um Abfallströme zu optimieren und die Entstehung von Müll zu minimieren.
  - Robotik: Roboter übernehmen die manuelle Arbeit der Müllsortierung, was das Risiko für Mitarbeiter verringert, insbesondere bei infektiösen oder gefährlichen Abfällen.
- **Kreislaufwirtschaft**
  - Wiederverwendbare Materialien: Medizinische Instrumente, Verpackungen und Verbrauchsmaterialien werden aus vollständig recycelbaren oder biologisch abbaubaren Materialien hergestellt.
  - Closed-Loop-Systeme: Abfälle wie Plastik, Metall und Glas werden direkt vor Ort recycelt und wieder in den Krankenhauskreislauf eingebracht.
  - Energiegewinnung: Organischer und biologischer Abfall wird in Biogasanlagen vor Ort in Energie umgewandelt. Abfallverbrennung erfolgt in hocheffizienten, emissionsarmen Anlagen zur Wärme- und Stromerzeugung.
- **Nachhaltige Beschaffung und Müllvermeidung**
  - Zero-Waste-Strategien: Krankenhäuser setzen auf minimalistische Verpackungen und Mehrwegsysteme. Lieferketten werden so gestaltet, dass Abfälle bereits vor Ort bei der Produktion minimiert werden.
  - 3D-Druck: Medizinische Geräte und Ersatzteile werden vor Ort mittels 3D-Druck hergestellt, wodurch Verpackung und Transportabfälle entfallen.
- **Strikte Regulierung und Standards**
  - CO<sub>2</sub>-neutrales Abfallmanagement: Krankenhäuser sind durch gesetzliche Vorgaben verpflichtet, ihre Abfallwirtschaft vollständig klimaneutral zu gestalten.
  - Zertifizierte Recyclingprozesse: Externe Partner garantieren höchste Standards beim Recycling gefährlicher Materialien, wie Medikamentenresten oder radioaktiven Stoffen.

- **Patienten- und Mitarbeiterintegration**
  - Sensibilisierungskampagnen: Patienten und Mitarbeiter werden geschult, um Abfälle korrekt zu trennen und bewusst mit Ressourcen umzugehen.
  - Anreizsysteme: Mitarbeiter, die innovative Abfallvermeidungsstrategien vorschlagen, erhalten Prämien oder Förderungen.
  
- **Fortschrittliche Technologien für Spezialabfälle**
  - Medikamentenreste: High-Tech-Plasmaanlagen zerstören Medikamentenrückstände ohne schädliche Nebenprodukte.
  - Radioaktiver Abfall: Fortschrittliche Technologien ermöglichen eine Reduktion der Halbwertszeit bestimmter Materialien oder deren sichere Wiederverwendung in Forschung und Industrie.
  - Infektiöse Abfälle: Sterilisationssysteme verarbeiten Abfälle vor Ort, sodass sie direkt recycelt oder entsorgt werden können.
  
- **Zusammenarbeit und Vernetzung**
  - Regionale Netzwerke: Großkliniken arbeiten mit anderen Krankenhäusern, Universitäten und Recyclingunternehmen zusammen, um eine gemeinsame Infrastruktur zu nutzen.
  - Globale Standards: Internationale Plattformen koordinieren den sicheren Umgang mit Sondermüll, insbesondere bei grenzüberschreitenden Entsorgungsvorgängen.

Durch diese Kombination aus Technologie, Nachhaltigkeit und Kooperation wird das Abfallmanagement im Jahr 2040 nicht nur effizienter, sondern auch umweltfreundlicher und sicherer. Die erforderlichen bautechnischen Voraussetzungen sollten bei Planung des Neubaus Berücksichtigung finden.

### 3.3 Mitarbeitermobilität

#### 3.3.1 Ist-Situation

Aktuell verfügt das UKA über ca. 2.200 Parkplätze. Davon befinden sich 405 Plätze in einer zweigeschossigen Tiefgarage und 473 Plätze in einem im Jahr 2023 in Betrieb genommenen vierstöckigen Parkhaus. Im letzteren sind 150 Plätze für E-Ladesäulen mit Kabelkanälen vorgerüstet. Eine einzige E-Lade-Säule besteht aktuell im Bereich des Wirtschaftshofes für das UKA-eigene E-Auto (Transporter).

#### 3.3.2 Entwicklung der Mobilität bis zum Jahr 2040

Die Mobilität in Deutschland wird im Jahr 2040 durch Themen wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung und die Integration neuer Technologien geprägt sein.

Die Prognosen gehen für Deutschland von einem 70 bis 90 %-igen Anteil an E-Mobilität aus. Eine breite Verfügbarkeit von Elektroautos und -bussen werden das Bild prägen, unterstützt durch ein ausgedehntes Netz von Ladestationen.

Die Verantwortlichen gehen davon aus, dass ein Großteil der Mitarbeitenden auf unkomplizierte Lademöglichkeiten bei ihrem Arbeitgeber angewiesen sein wird. Von daher sollte der Anteil an E-Ladesäulen ca. 20 % der gegenwärtig 2.200 Parkplätze (also ca. 440 E-Ladesäulen) betragen.

Das UKA strebt an, in den kommenden fünf Jahren den Anteil an Ladesäulen von gegenwärtig Null auf ca. 150 (entsprechend knapp 7 % des Gesamtanteils an Parkplätzen) zu erhöhen.

Da die Ladesäulen überwiegend den Mitarbeitenden der Universitätsmedizin Augsburg zur Verfügung stehen sollen, empfehlen die Fachexperten eine niedrige Anschlussleistung der Ladesäulen, z. B. 2,5 bis 11 kW mit avisierter Lademöglichkeit über in der Regel acht Stunden. Damit sollten kostenintensive Lastspitzen des Strombedarfs vermieden werden.

Das UKA geht darüberhinaus davon aus, dass sich die Mobilität in den kommenden 15 Jahren grundlegend ändern wird. Das autonome Fahren, und zwar im privaten wie öffentlichen Bereich, könnte weit verbreitet sein. Mit autonom fahrenden Car-Sharing Modellen könnte die Effizienz des Verkehrs weiter gesteigert werden.

Ein integriertes Mobilitätssystem könnte die verschiedenen Verkehrsmittel wie den ÖPNV, Car-Sharing, E-Autos und (E-)Fahrräder besser als heute miteinander verzahnen.

Durch Apps und digitale Plattformen können den Nutzerinnen und Nutzern Echtzeitinformationen geboten werden und die Routenplanung erleichtert werden.

Der ÖPNV könnte für die Mitarbeitenden des UKA durch autonom fahrende On-Demand-Shuttle-Dienste deutlich an Attraktivität gewinnen. Gerade für die Schichtdiensttätigen am UKA bestehen heute vor allem abends unattraktive Fahrpläne des ÖPNV. Der autonom fahrende, On Demand verkehrende Shuttle Dienst könnte hier eine große Lücke schließen.

Für die Außenflächen des UKA bedeuten diese Möglichkeiten ausreichende Flächen für das kurze Halten für den Ein- und Ausstieg sowie ausreichende Flächen für das Parken der Shuttle-Busse. Auf die Verfügbarkeit von Parkplätzen – auch für hochwertige E-Bikes – sollten die Planer achten.

#### 4. Stufenkonzept zur Erreichung der Klimaneutralität

Um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen, entwickelte das UKA einen Stufenplan mit jeweiligen Maßnahmen.



**Abbildung 7:** Stufenkonzept zur Erreichung der Klimaneutralität, UMAGG, 12/2023

Die sieben Etappen bauen aufeinander auf und bedingen sich gegenseitig. Das UKA kann heute auf die Gründung der Initiative UMAGG im Jahr 2019 zurückblicken, der voranschreitenden Institutionalisierung des Gremiums mit Verabschiedung einer Satzung durch den Vorstand im Jahr 2022 sowie der ersten CO<sub>2</sub>-Footprintberechnungen im Jahr 2023 bzw. 2024 für die jeweils vorangegangenen Jahre. Es schließen sich im Jahr 2024 ff. die ersten Implementierungen von Photovoltaikanlagen an, die Initiierung der DIN EN ISO Zertifizierung 50001 im Jahr 2024 / 2025 sowie ab dem Jahr 2030 der Baubeginn der neuen Gebäulichkeiten mit begleitenden Nachhaltigkeitsaktivitäten des Betriebs im Altbestand. Ab 2025 sollten Klimaschutzprojekte als Kompensationsleistungen für noch verbleibende Emissionen zur Umsetzung kommen. Im Idealfall nimmt die politische Spitze des Freistaats den klimaneutralen Neubau im Jahr 2038 in Betrieb.

Als longitudinale Begleitachse sind fortlaufend die wichtige Netzwerkbildung und –pflege, die Förderung der Nachhaltigkeitskultur, die Unterstützung der digitalen Transformation im Sinne einer Twintransformation und die transparente Berichterstattung in die interne und externe Öffentlichkeit sowie natürlich an den Vorstand aufzuführen.

## 5. Soziales

Auch die soziale Nachhaltigkeit stellt eine zentrale Säule des Nachhaltigkeitskonzeptes dar. Hierbei werden insbesondere Schwerpunkte auf eine patientenzentrierte Gestaltung, Barrierefreiheit sowie Mitarbeiterattraktivität gelegt, welche nachfolgend detaillierter dargestellt werden.

### 5.1 Patientenzentrierte Gestaltung

Um die bestmögliche Versorgung der Patienten zu gewährleisten, wird eine konsequent patientenzentrierte Gestaltung als Grundlage des Konzepts festgelegt.

Das UKA sollte als zentraler Bestandteil eines umfassenden Gesundheitscampus geplant und optimal an universitäre Einrichtungen und Forschungszentren angebunden sein. In einer landschaftlich ansprechenden, grünen Umgebung soll ein heilungsförderndes und ästhetisch angenehmes Ambiente geschaffen werden. Therapeutische Landschaftselemente, Ruhezone und Grünflächen bieten Patientinnen und Patienten sowie Besucherinnen und Besuchern Bereiche für Erholung und Entspannung, wodurch das Wohlbefinden der Patientenschaft aktiv unterstützt wird.

Spezielle Räume werden für Patientinnen und Patienten sowie ihre Familien eingerichtet, die als Rückzugsorte dienen. Sie schaffen eine Umgebung, die zur Genesung beiträgt. In Kenntnis der zunehmenden Extremwetterereignisse und steigenden Temperaturen in den Sommermonaten sollte ein bestmöglicher Kompromiss zwischen natürlicher Beleuchtung der Krankenzimmer und maximal möglicher Dämmung derselben für den Hitze- und Kälteschutz gefunden werden.

Um auf wandelnde Anforderungen flexibel reagieren zu können, werden multifunktionale Räume geplant, die vielseitig nutzbar und anpassbar sind.

Durch gezielte Maßnahmen zur kontinuierlichen, zentralen Überwachung wird das Patientenwohl weiter verbessert. So sollte gemäß der medizinstrategischen Konzeption des Ärztlichen Direktors eine strikte räumliche Trennung zwischen Isolationspflichtigen, Notfall- und elektiven Patientinnen und Patienten gewährleistet sein. Liegende und mobile Patientinnen und Patienten werden getrennt versorgt. Durch gezielte Nachsorge- und Präventionsprogramme sollen unnötige Wiederaufnahmen vermieden werden.

Ein weiteres Ziel ist es, Doppeluntersuchungen zu minimieren, sodass Patientinnen und Patienten idealerweise nur zweimal die Klinik besuchen müssen: einmal zur prästationären Abklärung und einmal zur stationären Aufnahme. Optimierte Abläufe und effizientere Prozesse werden zudem dazu beitragen, Wartezeiten zu verkürzen.

Die umfassende Integration moderner Telemedizin-Infrastrukturen und effizienter Patienteninformationssysteme soll die digitale Vernetzung aller medizinischen Einrichtungen fördern und den schnellen Austausch relevanter Informationen ermöglichen. Fortschrittliche Telemedizin-Technologien werden die Patientenversorgung auf eine digitale Ebene heben und den Zugang zur Gesundheitsversorgung erleichtern.

Bei der Gebäudeplanung wird besonderes Augenmerk auf den Schutz vor Überhitzung und extremen Wetterereignissen gelegt. Maßnahmen wie effiziente Beschattung, natürliche Belüftung und der Einsatz hitzeresistenter Materialien sowie kühlender Pflanzen im Außenbereich tragen dazu bei, ein angenehmes Raumklima sicherzustellen. Auch der Schutz vor Überschwemmungen ist als integraler Bestandteil der Klimaresilienz eines modernen Neubaus vorgesehen und stärkt die Nachhaltigkeit des Klinikums.

## 5.2 Barrierefreiheit

Auch die Barrierefreiheit ist ein essenzieller Bestandteil des vorgelegten Nachhaltigkeitskonzepts. Diese fördert die Zugänglichkeit für alle Patientinnen und Patienten sowie Mitarbeitende unabhängig von ihren körperlichen Voraussetzungen. Sie trägt elementar zur sozialen Gerechtigkeit und Chancengleichheit bei.

Infolgedessen werden Zugangswege rollstuhlgerecht und ohne Stolperfallen gestaltet. Automatische Türen und breite Durchgänge sorgen für eine barrierefreie Umgebung. Die Implementierung eines intuitiven und einheitlichen Leitsystems, ergänzt durch Braille-Schrift und leicht verständliche Symbole, hilft Menschen mit Einschränkungen, sich sicher und selbstständig im Gebäude zurechtzufinden.

Zudem berücksichtigt die Gestaltung von Behandlungs- und Patientenzimmer sowie von Sanitäranlagen die Bedürfnisse mobilitätseingeschränkter Personen. Barrierefreie Badezimmer und ebenerdige Duschen fördern die Selbstständigkeit der Patienten und entlasten zugleich das Personal, da die Unterstützung beim Zugang minimiert wird.

## 5.3 Mitarbeiterattraktivität

Neben den Bedürfnissen der Patientinnen und Patienten spielen die der Mitarbeitenden bei der Planung des Neubaus eine wichtige Rolle – dies umso mehr in Kenntnis des zunehmenden Fachpersonalmanagements in den kommenden 15 Jahren.

Ein sicheres und gesundes Arbeitsumfeld soll durch attraktive Aufenthaltsbereiche, Rückzugsmöglichkeiten und ausreichenden Tageslichtbezug gefördert werden. Dies soll das Wohlbefinden und die Motivation der Mitarbeitenden aktiv unterstützen.

Nachhaltige Ernährung sollte in ansprechenden Betriebsrestaurantflächen angeboten werden. Ein automatisiertes Bezahlssystem sollte Standard sein; Mitarbeitende sollten in einem 24 h / 7- Betrieb jederzeit Zugang zu hochwertigen, frisch zubereiteten Verpflegungsangeboten in entsprechend angepasster Quantität vorfinden können. Die Entwicklung der Robotik wird die Angebotsvielfalt finanzierbar machen und ermöglichen.

Innovative Mobilitätslösungen wie Lademöglichkeiten für E-Autos und Fahrräder sollten Mitarbeitenden den Zugang zu umweltfreundlichen Fortbewegungsmitteln erleichtern (s. a. Kapitel Mitarbeitermobilität). Diese Infrastruktur soll, wo möglich, mit (selbst produziertem) Ökostrom betrieben werden, um das Ziel der Klimaneutralität zu fördern.

Das bereits bestehende Fort- und Weiterbildungsangebot wird im Neubau fortgeführt und kontinuierlich aktualisiert. Aktuell verfügt das UKA über drei Hörsäle unterschiedlicher Größe (ca. 50, 89 und 200 Plätze) und ein Konferenzraumsystem unterschiedlicher Lokalisation und Größenordnung. Die Betriebsorganisationsplanung sollte im Neubau entsprechende Angebote berücksichtigen. Ebenso sollten an einschlägigen Lokalisationen Lademöglichkeiten für Mobilgeräte der Mitarbeitenden bestehen.

Individuelle Fortbildungsmöglichkeiten und Angebote zur beruflichen und persönlichen Entwicklung stärken die Bindung an das UKA als Arbeitgeber und tragen zu einer positiven Unternehmenskultur bei. Es sollen auch Schulungen angeboten werden, die das Bewusstsein der Mitarbeitenden für die Nachhaltigkeit und Klimaresilienz verstärken.

Die Nutzung moderner Technologien wie Robotik und Automatisierung – etwa durch den Einsatz von Robotic Process Automation (RPA) – soll die Mitarbeitenden von Routinetätigkeiten entlasten und die

Effizienz der Arbeitsabläufe erhöhen. Diese innovativen Technologien werden auch im Neubau systematisch unterstützt und ausgebaut, um administrative und logistische Prozesse weiter zu optimieren.

Für das ärztliche und pflegerische Personal stehen ergonomische und funktionale Arbeitsplätze im Mittelpunkt. Hebevorrichtungen, gut zugängliche Arbeitsmaterialien und ergonomisch gestaltete Möbel sollen körperliche Belastungen reduzieren und das Risiko für Berufskrankheiten minimieren. Zusätzlich soll die Gestaltung der Pausenräume eine entspannte Atmosphäre begünstigen. Natürliche Elemente wie Pflanzen, frische Luft und natürliches Licht fördern die Erholung in den Pausen und unterstützen das Wohlbefinden der Mitarbeitenden.

Zur Förderung eines engagierten und motivierten Arbeitsklimas werden Mitarbeitende aktiv in Planungs- und Gestaltungsprozesse ihrer Arbeitsbereiche einbezogen.

## **6. Ökonomie**

Da es sich um eine Baumaßnahme des Freistaates handelt, sollte auf einer volkswirtschaftlich nachhaltigen Entwicklung das Hauptaugenmerk liegen. Die zuvor beschriebenen ökologischen und sozialen Maßnahmen haben auch positive Auswirkungen auf die ökonomische Situation.

Demnach reduziert beispielsweise die Vermeidung von Doppeluntersuchungen den Personal-, Material- und Abfalleinsatz. Die weitergehende Einführung von Robotik und Automatisierung senkt die Personalkosten. Eine höhere Geräteauslastung ermöglicht zusätzliche Kosteneinsparungen. Zudem reduziert die Zufriedenheit der Mitarbeitenden die Personalfuktuation und die Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten hat eine positive Auswirkung auf die zukünftigen Erlöse.

## 7. Fazit

Der Neubau des UKA stellt eine bedeutende Chance dar, Nachhaltigkeit in den regionalen Gesundheitssektor zu integrieren und einen wesentlichen Beitrag zur Klimaneutralität Bayerns bis 2040 zu leisten. Durch die Umsetzung innovativer ökologischer Maßnahmen wie energieeffiziente Technologien und nachhaltiges Wasser- und Abfallmanagement wird der ökologische Fußabdruck des UKA erheblich reduziert.

Gleichzeitig wird das Wohl der Mitarbeitenden und Patientinnen und Patienten durch eine optimierte Arbeits- und Heilungsumgebung gefördert. Diese Maßnahmen tragen nicht nur zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und Patientenerfahrungen, sondern auch zur langfristigen wirtschaftlichen Stabilität des Klinikums bei. Die gezielte Verknüpfung ökologischer, sozialer und ökonomischer Strategien im Rahmen der Betriebsorganisationsplanung des Neubaus ist ein entscheidender Schritt, um die Universitätsmedizin Augsburg zukunftsfähig und nachhaltig zu gestalten.

Mit inhaltlichem Erkenntnisgewinn aus Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen oder aus Zertifizierungsvorgaben der Green Hospital Initiative setzt das UKA neue Maßstäbe im Bereich der nachhaltigen Krankenhausarchitektur. Der ganzheitliche Ansatz gewährleistet, dass das UKA als Vorbild für andere Gesundheitseinrichtungen dient und zeigt, dass eine klimaneutrale Zukunft im Gesundheitssektor möglich und erreichbar ist.

Analog zum Vorbild des Medizinstrategiekonzeptes des Ärztlichen Direktors leiten die Verantwortlichen als Konsequenz ab, die hier hinterlegten Hinweise und Empfehlungen – sofern finanzierbar und realisierbar – bereits in der Planungs- und Bauphase des Neubaus auch im Altbestand des UKA zur Umsetzung zu bringen.

Dies gilt beispielsweise für die konsequente Umsetzung der digitalen Transformation, für die Mobilitätsinitiativen oder für die technische Umsetzung des Energieeffizienzpotentials im Bereich von Technik und Bau oder Medizintechnik.

Zusätzlich gilt es, die hier hinterlegten Aussagen und Zukunftsplanungen in sinnvollen Intervallen (z. B. alle zwei bis drei Jahre) auf den Prüfstand zu stellen und fortlaufend an den jeweiligen Fortschritt anzupassen.