

BEWERTUNG BESTAND FÜR UMNUTZUNG

Tragwerksplanung
Vorbeugender Brandschutz
Bauphysik
Nachhaltigkeit

BAUVORHABEN

PEK Postbank Ettlinger Tor Karlsruhe
Kriegsstraße 100
76133 Karlsruhe

BAUTEIL

Gesamtgebäude

BAUHERR

UNMÜSSIG Bauträgergesellschaft Baden mbH
Waldkircher Straße 28
79106 Freiburg

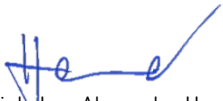
OBEJKTPLANUNG

MOELLER SOYDAN
Sophienstrasse 32
10178 Berlin


TRAGWERKSPLANUNG BRANDSCHUTZ BAUPHYSIK

KREBS+KIEFER
Ingenieure GmbH
Stephanienstraße 55
76133 Karlsruhe
T 0721/3508-0 | F 0721/3508-2000

Aktenzeichen: 2023 5024
Karlsruhe, 28.06.2024
Unterschrift:



Dipl.-Ing. Alexander Hewener
(Geschäftsführer)



ppa. Dipl.-Ing. Jochen Modenbach
(Prokurist, Sachverständiger für vorbeugender Brand-
schutz)

INHALT

1. VORBEMERKUNGEN UND GRUNDLAGEN	3
2. BEWERTUNG GEBÄUDETRAGWERK	4
2.1 Bestandsunterlagen.....	4
2.2 Tragfähigkeit der Bestandsstruktur	5
2.3 Konstruktiver Brandschutz	7
2.4 Dauerhaftigkeit im Bereich Untergeschoss / Tiefgarage	8
3. BEWERTUNG VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ	9
3.1 BAUORDNUNGSRECHTLICHE BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN ...	9
3.2 ANFORDERUNG BAULICHEN BRANDSCHUTZES	11
3.3 ANFORDERUNGEN ANLAGENTECHNISCHER BRANDSCHUTZ .	15
3.4 ABWEHRENDER BRANDSCHUTZ	17
4. BEWERTUNG BAUPHYSIK.....	18
4.1 BAUAKUSTIK - SCHALLSCHUTZ NACH DIN 4109	18
4.2 THERMISCHE BAUPHYSIK	19
4.3 TAGESLICHT.....	20
4.4 SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ.....	20
4.5 WÄRMEBRÜCKEN	21
5. NACHHALTIGKEIT (JUNI 24)	22
6. FAZIT.....	26

1. VORBEMERKUNGEN UND GRUNDLAGEN

Die UNMÜSSIG Bauträgersgesellschaft Baden mbH wurde durch die Stadt Karlsruhe aufgefordert, zu prüfen und zu bewerten, ob die durch den vorgegebenen Entwicklungsrahmen des Areals vorgesehenen Rahmenbedingungen unter Erhalt des bestehenden Gebäudes in seiner Grundstruktur unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten im Vergleich zur Planung eines Ersatzneubaus an gleicher Stelle umgesetzt werden könnten.

Hierzu wurde das Architekturbüro Moeller Soydan Architektur PartGmbH beauftragt, das Bestandsgebäude aus objektplanerischer Sicht dahingehend zu untersuchen und zu bewerten.

Die KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH bewertet im Auftrag der UNMÜSSIG Bauträgersgesellschaft Baden mbH den Gebäudebestand für diese Fragestellung hinsichtlich der Fachbereiche Tragwerk, Brandschutz und Bauphysik.

Durch KREBS+KIEFER wurden hierbei die vorliegenden Bestandsunterlagen gesichtet und das Gebäude vor Ort begangen.

Die Bewertungen umfassen hierbei insbesondere den Zustand der Gebäudetragwerke im Hinblick auf die erforderlichen statischen Eingriffe, die Bewertung des konstruktiven und des vorbeugenden Brandschutzes sowie der Bauphysik. Die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) wurde ebenfalls vor Ort in Augenschein genommen mit dem Ergebnis, dass die gesamte TGA-Installation auf Grund der Konstruktionsart und des Anlagenalters im Falle der zu bewertenden Umnutzung vollständig zurückgebaut und erneuert werden müsste.

Im Rahmen dieser Bewertungen hat sich gezeigt, dass sehr weitreichende und tief eingreifende Maßnahmen erforderlich wären, um die vorgegebenen Ziele zu erreichen.

Durch die weitreichenden Eingriffe, die für diese Umnutzung erforderlich wären, kann kein Bestandsschutz für das Bauwerk geltend gemacht werden, so dass viele Maßnahmen ergriffen und umgesetzt werden müssten, um das aktuelle Bauordnungsrecht sowie den aktuellen Stand der Normung bzw. Stand der Technik zu erfüllen. Dies ist im Falle dieser Umsetzung auch für die UNMÜSSIG Bauträgersgesellschaft Baden mbH wesentlich, da nur so eine zukünftige Vermarktbarkeit des Objektes gewährleistet wäre. Die nachfolgend dokumentierten Bewertungen müssen alle baurechtlichen Vorschriften vollumfänglich erfüllen.

Die angestrebte Umnutzung würde im Falle der Realisierung eine vollständige Entkernung des Bauwerkes mit weitreichenden Eingriffen in das Bestandstragwerk und anschließendem Neuaufbau der Fassade sowie der gesamten Ausbauwerke bedingen.

Die wesentlichen Erkenntnisse und Abhängigkeiten werden nachfolgend kurz zusammengefasst dargestellt.

Hinsichtlich der objektplanerischen Bewertung der Umnutzungsmöglichkeiten sowie der Vermarktungsmöglichkeit / Nutzbarkeit der Flächen unter Berücksichtigung aller identifizierten Randbedingungen sowie der gegebenen Gebäudegeometrie mit den großen Gebäudetiefen wird auf die Bewertung der Objektplanung bzw. die Einschätzung des Eigentümers verwiesen, welche nicht Bestandteil dieses Dokumentes ist.

2. BEWERTUNG GEBÄUDETTRAGWERK

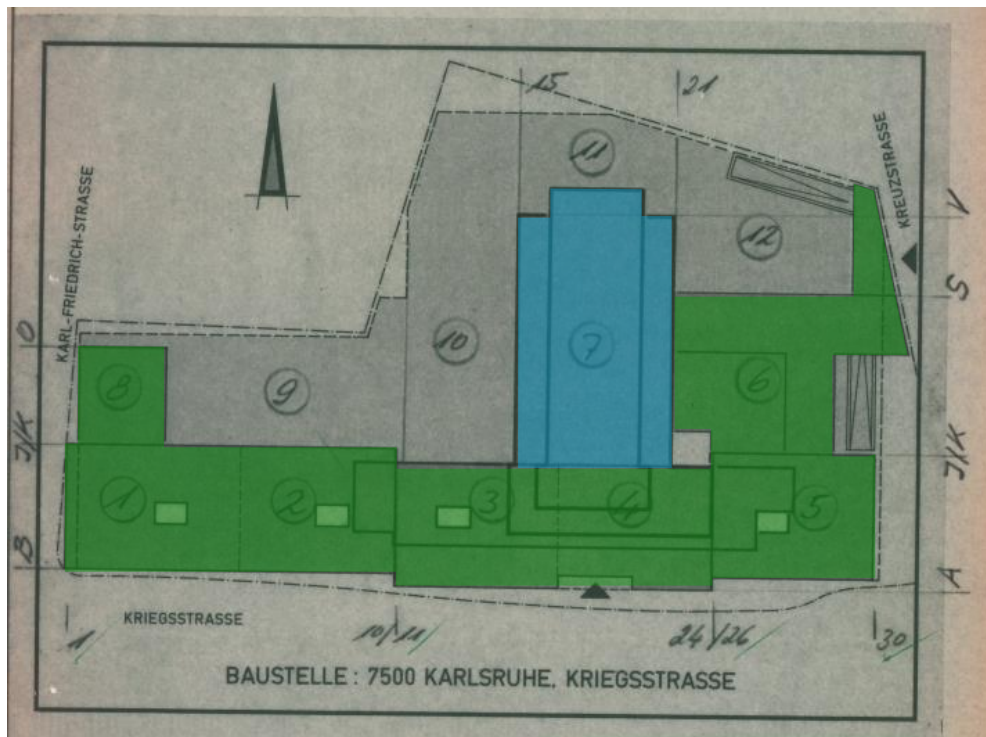
Zur Beurteilung des Gebäudetragwerks wurden die Bestandsunterlagen zusammengetragen, gesichtet und ausgewertet. Zusätzlich wurde der Bestand begangen.

Grundlage der tragwerksplanerischen Bewertungen sind einerseits die vorliegenden Bestandsunterlagen sowie die konzeptionellen Abstimmungen mit der Objektplanung bezüglich möglicher Umnutzungsvarianten.

2.1 BESTANDSUNTERLAGEN

Gemäß den vorliegenden Bestandsunterlagen wurde das Gebäude in der Mitte der 1970er Jahren geplant und errichtet.

Der Gebäudekomplex besteht aus mehreren unabhängigen Gebäudeteilen.



Lageplan gemäß Bestandsunterlagen

Der Gebäudekomplex ist gemäß den Bestandsunterlagen in 12 Gebäudeteile unterteilt.

Die Gebäudeteile 1 bis 6 und 8 bilden den **Bürotrakt** ab und das Gebäude 7 das **Betriebstrakt**.

Die Gebäudeteile 9 bis 12 sind nur in dem Untergeschosse vorhanden.

Die Tragkonstruktionen aller Gebäudeteile sind als Stahlbetonskelettkonstruktion ausgebildet.

Für die aufgehenden Gebäudeteile sind insgesamt 6 konstruktiv unabhängigen Abschnitten vorhanden:

- + Gebäude 1 und 2
- + Gebäude 3 und 4
- + Gebäude 5
- + Gebäude 6
- + Gebäude 7
- + Gebäude 8

Gemäß den vorliegenden Bestandsunterlagen wurden für die Regelgeschossdecken relativ hohe Nutzlasten für die damals vorgesehenen Nutzungen vorgesehen.

Die wesentlichen Nutzlasten werden hier zusammengefasst:

- + Dachdecken:
 - o nicht begehbar, nicht begrünt: 0,75 kN/m²
 - o nicht begehbar, begrünt: 3,5 kN/m²
 - o begehbar und begrünt: 5,0 kN/m²
- + Regelgeschossdecke im Bürotrakt: 7,5 kN/m²
- + Regelgeschossdecke im Betriebstrakt: 5,0 kN/m²
- + Kellerdecke im überbauten Bereich: 10,0 kN/m²
- + Befahrbare Kellerhofdecke: 5,0 kN/m²
- + Kriechkellerdecke: 5,0 kN/m²

Das Gebäudetragwerk ist im Wesentlichen charakterisiert durch ein Regelstützenraster von 7,5 m. Die Deckenflächen werden im Wesentlichen durch Hauptunterzüge ($a = 7,5$ m) mit Nebenunterzügen ($a = 2,5$ m) und einem dünnen Deckenspiegel von ca. 12 cm in Ortbetonbauweise gebildet.

2.2 TRAGFÄHIGKEIT DER BESTANDSSTRUKTUR

Vertikallastabtrag

Aus den oben aufgeführten Lasten ist ersichtlich, dass die bestehende Tragkonstruktion ohne Eingriffe hinsichtlich des vertikalen Lastabtrages über ausreichende Lastreserven für die erforderlichen neuen Nutzungen verfügt. Eingriffe in das Tragwerk können dennoch zu Mehrbelastungen und Änderungen in den statischen Systemen führen, die zusätzliche Verstärkungsmaßnahmen erforderlich machen.

Des Weiteren können Anforderungen aus dem Fachbereich Bauphysik und hier insbesondere Bauakustik zu schweren Fußbodenaufbauten (aufgrund der sehr dünnen vorhandenen Deckenplatten) oder zu schweren nichttragenden Trennwänden führen, die zu einer Überlastung und damit Notwendigkeit einer Ertüchtigung führen können.

Zusätzliche Bauteile und Eingriffe ins statische System

Gemäß den konzeptionellen Abstimmungen mit der Objektplanung werden für eine Umnutzung der Obergeschosse in Wohnen starke Eingriffe in der bestehenden Tragkonstruktion erforderlich.

Um eine für die Nutzung erforderliche und bauordnungsrechtlich konforme Erschließung der einzelnen Wohnungen zu erreichen, sind zum einen die bestehenden Treppenhaus- und Aufzugskerne zurückzubauen und zum anderen neue und vor allem in der Anzahl zusätzliche Treppenhaus- und Aufzugskerne zu ergänzen.

Die neu geplanten Treppenhaus- und Aufzugskerne müssen bis zur Gründung heruntergeführt werden. Dort müssen alle neuen tragenden und aussteifenden Bauteile neu gegründet werden.

Diese Neugründungen stellen im Bestand eine schwierig zu realisierende und aufwändig umzusetzende Maßnahme dar.

Zum einen muss bei jeder Neugründung durch das lokale Öffnen der Bestandsbodenplatte beachtet werden, dass man im Bereich des anstehenden Grundwassers ist. Dies bedeutet aufwändige bauzeitige Abdichtungsmaßnahmen im Baugrund, um wasserdichte Baugruben zu realisieren. Dies ist zudem mit einem relevanten Ausführungsrisiko verbunden.

Zum anderen ist zu beachten, da die bestehende Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte erfolgt ist. Ein lokales Auftrennen und bereichsweises Entfernen der Bestandsgründung ist wahrscheinlich nicht ohne weiteres möglich, da die Bestandslasten aus dem Bauwerk ja weiterhin über die Lastabtragenden Stützen und Wände auf die Bodenplatte wirken. Dies würde wahrscheinlich großflächige temporäre Unterstützungen der Bestandsdecken über alle Geschosse hinweg bedingen.

Eine weitere Problematik ist, dass die erforderlichen zusätzlichen notwendigen Treppenräume im Bereich des Untergeschosses geometrisch in erheblichem Umfang mit den Fahrgassen der Tiefgarage kollidieren oder auch bestehende Technikräume treffen. Die möglichen Positionen der neuen Elemente sind wiederum durch die Zwangspunkte der Wohnungserschließung in den Obergeschossen eng eingegrenzt.

Zusätzlich wäre eine komplett neue TGA-Erschließung vorzusehen, was zu einer Vielzahl an neuen Durchbrüchen und Schächten führen würde, die im Bestand nachträglich herzustellen wären.

Um eine adäquate und vermarktbar Wohnnutzung zu realisieren, sind Austrittsmöglichkeiten in Form von Balkonen oder Loggien unabdingbar. Das nachträgliche Anbringen auskragender Balkone ist auf Grund der vorhandenen Deckensysteme nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand denkbar und bringt zusätzliche erhebliche Probleme hinsichtlich einer thermischen Trennung mit sich. Nachträglich vorgestellte Balkone reduzieren diese Problematik, müssten jedoch im nördlichen Bereich (Innenhof) durch die Tiefgarage / das UG hindurchgeführt und nachgegründet werden, im westlichen und südlichen straßenseitigen Bereich auf Grund der Grundstücksgrenzen und Gehweg- / Straßensituation nicht realisierbar. In den Grundriss eingelassene Loggien lassen sich nur mit Höhenversprung und den bauphysikalischen Schwierigkeiten realisieren.

Gebäudeaussteifung

Mit diesen massiven Eingriffen in den tragenden und aussteifenden Elementen des Bestandsgebäudes kann kein Bestandsschutz mehr geltend gemacht werden.

Zum Zeitpunkt der Planung und Errichtung des Bestandsgebäudes war noch keine Norm für Erdbebeneinwirkungen bauaufsichtlich zu beachten, so dass für das Bestandsgebäude auch kein Erdbebennachweis geführt wurde.

Durch die starken Eingriffe in das Aussteifungssystem und den Entfall des Bestandsschutzes müssen alle neuen und auch die bestehenden aussteifenden Bauteile des Gebäudes die Anforderungen der aktuell gültigen Norm erfüllen. Gemäß aktueller VwV TB müsste dann die DIN 4149:04-2005 erfüllt werden.

Auf Grund der Nachhaltigkeit für die Werthaltigkeit der Immobilie und um den aktuellen Stand der Technik zu erfüllen, wäre hier sogar die DIN EN 1998-1 inklusive dem nationalen Anwendungsdokument von 07-2021 zu beachten (noch nicht bauaufsichtlich eingeführter Erdbebennormteil des Eurocode). Hieraus resultieren nochmals höhere zu berücksichtigende Einwirkungen im Erdbebenfall.

Wie zuvor bereits dargestellt, müssen die neu geplante Treppenhauskerne und Aufzugskerne bis zur Gründung heruntergeführt werden und dort neu gegründet werden.

Auch bei den verbleibenden bestehenden Aussteifungselementen ist mit umfangreichen Verstärkungsmaßnahmen infolge der höheren Einwirkungen zu rechnen. Diese hier genannten Umbau- und Verstärkungsmaßnahmen sind sehr kostenintensiv.

2.3 KONSTRUKTIVER BRANDSCHUTZ

Zum Zeitpunkt der Planung und des Bauens der bestehenden Gebäude galt die DIN 4102-4, Fassung 1970. Gemäß den vorliegenden Bestandsunterlagen wurde damals zum Errichtungszeitpunkt an alle tragenden und aussteifenden Bauteile die Anforderungen feuerbeständig (F90) gestellt.

Auf Grund der Art und Größe des Gebäudes sowie der Anforderung, dass auch für die zukünftige Nutzung und Werthaltigkeit des Gebäudes die bauordnungsrechtlichen Anforderungen zu erfüllen sind, resultiert, dass alle tragenden und aussteifenden Bauteile auch weiterhin die Anforderung feuerbeständig erfüllen müssen. Der wesentliche und entscheidende Unterschied ist hierbei jedoch, dass infolge der Umnutzungen und dem Entfall des Bestandsschutzes zukünftig alle tragenden Bauteile eine Mindestfeuerwiderstandsdauer von 90 Minuten nach den aktuell gültigen Normen aufweisen müssen.

Auf Grundlage der vorliegenden Bestandsunterlagen und der Gebäudebegehung kann festgehalten werden, dass die bestehenden tragenden und aussteifenden Bauteile, konstruktionsbedingt, diese Anforderungen nicht erfüllen.

Gemäß der zum Zeitpunkt des Bauens gültigen Normen betragen die Betondeckung gemäß DIN 1045:01-1972 für Innenbauteilen 1,5 cm bzw. 1,0 cm für Flächentragwerke sowie für Außenbauteile 2,0 cm bzw. 1,5 cm für Flächentragwerke und gemäß DIN 4102-4, Fassung 1970 für feuerbeständig 1,0 bzw. 1,5 cm je nach Bauteiltypus.

Um die oben genannte Brandschutzanforderung nach aktuellem Stand der Technik erfüllen zu können, müssten flächendeckend brandschutztechnische Ertüchtigungsmaßnahmen wie zum Beispiel das Aufbringen eines qualifizierten Putzes als Betonersatz vorgenommen werden.

Dies betrifft insbesondere die Unterseiten der Deckenflächen und die Oberflächen der Nebenunterzüge sowie die Oberflächen aller tragenden Stahlbetonwände und somit den Großteil aller Stahlbetonoberflächen. So wurden beispielsweise die Deckenplatten der Unterzugsdecken mit 1,0 cm Betondeckung geplant.

2.4 DAUERHAFTIGKEIT IM BEREICH UNTERGESCHOSS / TIEFGARAGE

Das Untergeschoss wird im Wesentlichen durch die Nutzung als Tiefgarage geprägt. Des Weiteren gibt es eine Vielzahl an Technikräumen und Technikzentralen. Charakteristisch für die Tiefgarage ist zum einen die Zugänglichkeit von Außenluft (heute Expositionsklasse XC3), verbunden mit einer erforderlichen Betondeckung von 3,5 cm. Diese Betondeckung ist im Bestand (geplant nach den Vorgaben zum damaligen Genehmigungszeitpunkt) nicht gewährleistet. Es ist in den unverkleideten Bereichen im Untergeschoss zu erkennen, dass eine geringe Betondeckung vorhanden ist. Es ist nicht auszuschließen, dass eine Carbonatisierung die Bewehrung erreicht hat und Korrosionsprobleme bei der Bewehrung eintreten könnten.

Auf der Fahrbene der Tiefgarage ist ein Oberflächenschutzsystem vorhanden. Zu diesem System liegen aber keine Bestandsunterlagen vor. Gemäß der Aussage des Facility-Managers wurde das Oberflächenschutzsystem weder gewartet noch ausgetauscht.

Aus diesem Grund müsste das gesamte Oberflächenschutzsystem abgetragen und erneuert werden damit die Dauerhaftigkeit und die Standsicherheit der Tragkonstruktion weiterhin gewährleistet werden kann. Inwieweit es gegebenenfalls zu einem Chlorideintrag (infolge Streusalzeintrag) gekommen ist und ob daraus eventuell ein zusätzlicher Sanierungsaufwand resultiert, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht beurteilt werden.

Erschwerend kommt hinzu, dass weite Teile des Untergeschosses mit einer Art Doppelboden ausgeführt wurden. Ca. 1m oberhalb der tragenden Bodenplatte wurde ein dünner zweiter Boden eingezogen, der als Fahrbahnebene dient. Verdeckte Schäden oder Dauerhaftigkeitsprobleme im Bereich der verdeckten tragenden Bodenplatte können nicht ausgeschlossen werden. Im Falle einer Kernsanierung bei Umnutzung kann es erforderlich werden, diesen Doppelboden zurückzubauen und nach Prüfung und ggfs. Sanierung der darunterliegenden Tragstruktur zu erneuern.

Im Bereich der Vertiefungen der Doppelparkanlagen sowie in den tiefergeführten Technikzentralen sind Feuchtigkeitsprobleme (aufsteigende Feuchtigkeit, Ausblühungen, Lösen von Oberflächenbelägen) festzustellen. Eine Untersuchung von strukturellen Schädigungen wurde nicht durchgeführt. Von einem Sanierungsbedarf im Falle einer fortdauernden Nutzung ist auszugehen. Insbesondere im Falle einer Kernsanierung infolge Umnutzung wären sämtliche Feuchtigkeitsstellen zu sanieren.

Der Ausbau des Untergeschosses für eine hochwertige Nutzung wird als nicht zielführend angesehen (siehe hierzu auch Ausführungen der Bauphysik), da das Untergeschoss hierfür planerisch nicht vorgesehen war.

3. BEWERTUNG VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ

Zur Beurteilung des bauordnungsrechtlich erforderlichen, vorbeugenden Brandschutzes wurden die Bestandsunterlagen zusammengetragen, gesichtet und bewertet. Zusätzlich wurde ein orientierender Ortstermin durchgeführt.

3.1 BAUORDNUNGSRECHTLICHE BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Für den bestehenden Gebäudekomplex liegen eine Baugenehmigung aus dem Jahre 1973 sowie weitere Nachtrag Baugenehmigungen vor.

Die bestehenden Baugenehmigungen decken folgende Nutzungen des Gebäudes ab:

- + Garagennutzung in dem Untergeschoss
- + Gewerbliche Nutzung sowie Büro und Verwaltungsnutzung in den Obergeschossen

Gemäß den geführten Abstimmungsgesprächen sollen für den Gebäudekomplex die Machbarkeit und die Auswirkungen einer Realisierung der nachfolgenden Nutzung überprüft und bewertet werden:

- + Garagennutzung im 1. Untergeschoss
- + Optional: Verkauf und Dienstleistung im 1. Untergeschoss (Basement)
- + Verkauf und Dienstleistung im Erdgeschoss
- + Büro und Verwaltungsnutzung im 1. Obergeschoss
- + Wohnnutzung ab dem 2. Obergeschoss

Somit wird im Weiteren von einer Nutzungsänderung ausgegangen.

Dementsprechend müssen die brandschutzbezogenen Anforderungen bei allen über die Renovierungs- und Erhaltungsmaßnahmen hinausgehenden baulichen Aktivitäten sowie bei Ausweitung bzw. Änderung von Nutzungen beachtet werden. Dies vor allem dann, wenn die neue Nutzung gegenüber der bestehenden Nutzung zu weitergehenden oder anderen (materiellen) Anforderungen - unter anderem aus Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes - führt.

Ein Bestandsschutz ist somit nicht gegeben.

Als bauordnungsrechtlich relevante Vorgaben werden, neben der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) und der Allgemeinen Ausführungsverordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen zur Landesbauordnung (LBOAVO),

- + die aktuelle Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB),
- + die Verordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über Garagen und Stellplätze (Garagenverordnung – GaVO)
- + die Verordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen über den Bau und Betrieb von Verkaufsständen (Verkaufsstättenverordnung - VkvO) sowie
- + die Musterrichtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern (Muster-Hochhaus-Richtlinie - MHHR)

herangezogen.

Für die Garagennutzung (1. Untergeschoss) wird von einer unterirdischen, geschlossenen Garage ausgegangen.

Für eine mögliche optionale Nutzung von Teilflächen im 1. Untergeschoss als Verkaufsflächen und Ladenstraßen mit einer Fläche von mehr als 2.000 m² wird von einer Höhenlage von mehr als 3 m unterhalb der Geländeoberfläche im Mittel ausgegangen.

Für die Wohnnutzungen ab dem 2. Obergeschoss wird eine Zellenbauweise (Nutzungseinheiten mit nicht mehr als 200 m² Grundfläche) angenommen.

Der geplante Gebäudekomplex umfasst nachfolgend aufgeführte Sonderbautatbestände im Sinne von § 38 (2) LBO

- + Nr. 1 - Hochhäuser (Gebäude mit einer Höhe nach § 2 (4) Satz 2 von mehr als 22 m),
- + Nr. 2 - Verkaufsständen, deren Verkaufsräume und Landstraßen eine Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m²,
- + Nr. 3 - bauliche Anlagen und Räume, die überwiegend für gewerbliche Betriebe bestimmt sind, mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m² und
- + Büro- und Verwaltungsgebäude mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 400 m²

Nachfolgend werden die Auswirkungen und die im Falle der Umsetzung zu berücksichtigenden Anforderungen hinsichtlich des vorbeugenden Brandschutzes für die Umnutzung des Gebäudes beschrieben und dargestellt.

3.2 ANFORDERUNG BAULICHEN BRANDSCHUTZES

Gebäudeabschlusswände und innere Brandwände

Gemäß den vorliegenden Planunterlagen beträgt der Abstand des bestehenden Gebäudekomplexes zur Grundstücksgrenze anderer bebaute Grundstücke mehr als 2,5 m. Die Ausführung von Gebäudeabschlusswand ist dementsprechend nicht erforderlich.

Die unterirdische geschlossene Garage im 1. Untergeschoss ist in Rauchabschnitte mit einer Fläche von maximal 2.500 m² zu unterteilen.

Das Gebäude ist in den Geschossen in Abständen von höchstens 40 m durch innere Brandwände in Brandabschnitte zu unterteilen.

Bei der Brandabschnittsbildung durch Brandwände ist die Verhinderung eines Brandgefahrschlages über Eck zu beachten.

Tragwerk und Geschosdecken

Das Tragwerk und die Geschosdecken müssen feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.

Außenwände

Nichttragende Außenwände und nichttragende Teile tragender Außenwände müssen in allen ihren Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.

Dies gilt nicht für

1. Fensterprofile,
2. Dämmstoffe in nicht brennbaren geschlossenen Profilen,
3. Dichtstoffe zur Abdichtung der Fugen Zwischenverglasungen und Traggerippe,
4. Kleinteile ohne tragende Funktion, die nicht zur Brandausbreitung beitragen.

Die Sätze 1 und 2 gelten auch für Außenwand Bekleidungen, Balkonen Bekleidungen und Umwehrungen.

Der Brandüberschlag von Geschoss zu Geschoss muss durch eine mindestens 1 m hohe feuerbeständige Brüstung (Über- und/oder Unterzug) oder 1 m auskragende feuerbeständige Decken Platte behindert werden. Dies ist im Rohbau des Bestandes zu prüfen und muss - sofern nicht vorhanden - im Falle der Umnutzung vollständig als zusätzliche Maßnahme umgesetzt werden.

Trennwände

Die Trennwände zwischen Nutzungseinheiten sind von Rohfußboden bis zur Rohdecke zu führen. Die erforderlichen Trennwände sind Raum abschließend, mindestens feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen herzustellen.

Dächer

Die Bauteile der Dächer müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Die Dachhaut darf aus brennbaren Baustoffen bestehen, wenn sie mit einer mindestens 5 cm dicken Schicht aus mineralischen Baustoffen oder Bauprodukten dauerhaft bedeckt ist.

Bodenbeläge, Bekleidungen, Putze, Einbauten

Bodenbeläge, Bekleidungen, Putze und Einbauten müssen nicht brennbar sein in

1. notwendigen Treppenräumen,
2. Vorräumen von notwendigen Treppenräumen,
3. Vorräumen von Feuerwehraufzugsschächten,
4. Räumen zwischen dem notwendigen Treppenraum und dem Ausgang ins Freie.

Estriche, Dämmschichten, Sperrschichten, Dehnungsfugen

Estriche, Dämmschichten und Sperrschichten müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen. Sperrschichten aus brennbaren Baustoffen sind zulässig, wenn sie durch nicht brennbare Baustoffe oder Bauprodukte gegen Entflammen geschützt sind.

Dehnungsfugen dürfen mit Ausnahme der Abdeckung nur mit nicht brennbaren Baustoffen ausgeführt sein.

Rettungswege

Aufgrund der Gebäudehöhe und der in weiten Teilen nicht realisierbaren Aufstellflächen für die Hubrettungsgeräte der Feuerwehr sind der 1. und 2. Rettungsweg baulich herzustellen.

Von jeder Stelle innerhalb der geschlossenen Garage muss eine notwendige Treppe in einer Entfernung von höchstens 30 m (gemessen im Radius, jedoch nicht durch Bauteile) erreichbar sein.

Von jeder Stelle einer Verkaufsfläche muss ein notwendiger Flur für Kunden, eine Ladenstraße, ein notwendiger Treppenraum oder ein Ausgang ins Freie in einer Entfernung von höchstens 25 m (gemessen im Radius, jedoch nicht durch Bauteile) erreichbar sein.

Von jeder Stelle einer Büro- und Verwaltungs-Nutzungseinheit oder einer Wohnnutzung muss ein notwendiger Treppenraum in maximal 35 m Lauflänge erreichbar sein.

Ab dem 2. Obergeschoss müssen Ausgänge von Nutzungseinheiten auf notwendige Flure oder ins Freie führen.

Notwendige Treppenräume

Die Rettungswege aus den oberirdischen geschossen und den Kellergeschossen sind getrennt ins Freie zu führen.

Im vorliegenden Fall genügt anstelle von zwei notwendigen Treppenräumen ein Sicherheitstrepfenraum.

Innenliegenden notwendige Treppenräume von oberirdischen geschossen und notwendige Treppenräume von Keller geschossen mit Aufenthaltsräumen müssen als Sicherheitstrepfenraum ausgebildet sein.

Notwendige Treppenräume von Keller geschossen dürfen mit den Treppenräumen oberirdische Geschosse nicht in Verbindung stehen. Innenliegende Sicherheitstrepfenräume dürfen durchgehend sein.

Alternativ zur Ausführung außenliegender Sicherheitstrepfenräume können innere Sicherheitstrepfenräume ausgeführt werden. Vor den Türen innenliegender Sicherheitstrepfenräume müssen Vorräume (Sicherheitsschleusen) angeordnet sein, in die Feuer und Rauch nicht eindringen kann. Öffnungen in den Wänden dieser Vorräume sind zulässig zum Sicherheitstrepfenraum und zu notwendigen Fluren. Der Abstand von der Tür zum Sicherheitstrepfenraum zu anderen Türen muss mindestens 3 m betragen.

Die Sicherheitstrepfenräume sind mit einer Druckbelüftungsanlage auszustatten. Wir weisen explizit darauf hin, dass die Abströmgeschwindigkeit gemäß Abschnitt 6.2.2 MHHR an der Tür des Sicherheitstrepfenraum zum Vorraum und an der Tür des Vorraums zum notwendigen Flur nachgewiesen werden muss. Hierbei muss die Anzahl der im Alarmfall geöffneten Türen innerhalb des Geschosses beachtet werden.

Jeder notwendige Treppenraum benötigt zwingend einen sicheren Ausgang ins Freie. Räume zwischen dem notwendigen Treppenraum und dem Freien dürfen nur Öffnungen zu notwendigen Fluren haben.

Durch die vorhandene Kubatur des Gebäudes, in Verbindung mit der zulässigen Rettungsweglänge, wird eine deutlich höhere Anzahl von notwendigen Treppenräumen innerhalb des Gebäudekomplexes erforderlich. Diese müssen entsprechend nachträglich im Bestand ergänzt werden, was mit erheblichen Eingriffen in die Bestandsstruktur und mit erheblichen Kosten verbunden ist. Zusätzlich bedeuten diese zusätzlichen Treppenräume auch einen erheblichen Flächenbedarf und schränken die Nutzbarkeit der Flächen in den unteren Geschossen weiter ein.

Notwendige Flure

Notwendige Flure mit nur einer Flucht Richtung dürfen nicht länger als 15 m sein. Sie müssen zum Vorraum eines Sicherheitskreises Raumes, zu einem notwendigen Flur mit zwei Fluchtrichtungen oder zu einem offenen Gang führen.

Aufzüge

Jedes Geschoss muss von mindestens zwei Aufzügen angefahren werden. Vor den Fahrschachttüren der Aufzüge müssen Vorräume angeordnet sein.

Leitungen, Installationsschächte und-Kanäle

Leitungen, die durch mehrere Geschosse führen, müssen in Installationsschächten angeordnet werden.

Elektroleitungen müssen in eigenen Installationsschächten geführt werden; dies gilt nicht für Leitungen, die zum Betrieb eines Installationsschachtes erforderlich sind.

Brennstoffleitungen müssen in eigenen Installationsschächten und-Kanälen geführt werden.

Die Anforderungen von Satz 1 gelten nicht für Wasser führende Leitungen aus nichtbrennbaren Baustoffen.

Installationsschächte müssen entraucht werden können. Installationsschächte und -Kanäle für Brennstoffleitungen müssen so durchlüftet werden, dass keine gefährlichen Gas-Luft-Gemische entstehen können.

Installationsschächte und -kanäle müssen Revisionsöffnungen haben, die so angeordnet sind, dass eine Brandbekämpfung möglich ist und Brandmelder leicht zugänglich sind.

Installationsschächte für Elektroleitungen müssen in Höhe der Geschossdecken feuerhemmend abgeschottet sein.

Abfallschächte sind unzulässig.

In Verbindung mit der zu bewertenden Wohnnutzung der Obergeschosse bedeutet dies, dass eine Vielzahl zusätzlicher Schächte und Durchbrüche erforderlich sein werden, die entsprechend auch im Bestandstragwerk nachgerüstet werden müssen.

Feuerstätten

Feuerstätten sind als zentrale Anlagen auszuführen. Einzelfeuerstätten in Nutzungseinheiten sind unzulässig.

3.3 ANFORDERUNGEN ANLAGENTECHNISCHER BRANDSCHUTZ

Automatische Brandmeldeanlage

Die unterirdische geschlossene Garage muss mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet werden, da diese mit den weiteren Geschossen in Verbindung steht, für welche eine Brandmeldeanlage erforderlich.

In den Bereichen der Verkaufsstätte sind mindestens nicht automatische Brandmelder zur unmittelbaren Alarmierung der dafür zuständigen Stelle und der internen Alarmierungsanlage vorzusehen.

Büro- und Verwaltungsnutzungseinheiten (> 200 m²) sind mit automatischen Brandmelder auszustatten.

Nutzungseinheiten oberhalb des 1. Obergeschosses des mit einer Grundfläche von maximal 200 m² sind mit Rauchwarnmelder mit Netzstromversorgung auszustatten.

Alarmierungsanlage

In der unterirdischen geschlossenen Garage muss eine Alarmierungsanlage vorhanden sein.

In den Bereichen der Verkaufsstätte sind Alarmierungseinrichtungen erforderlich durch die alle Betriebsangehörigen alarmiert und Anweisungen an Sie und an die Kunden gegeben werden können (SAA).

In den Büro- und Verwaltungsnutzungen (> 200 m²) ist eine Alarmierungsanlage vorzusehen.

In den Wohnnutzungen erfolgt die Alarmierung der Nutzer durch die Rauchwarnmelder.

Löschanlagen

Selbsttätige Löschanlagen (Sprinkleranlage)

Für den optionalen Fall der Umnutzung von Teilen des Untergeschosses zu einer Verkaufsstätte wäre auf Grund der Anforderungen des Brandschutzes zu beachten, dass das Basement aufgrund der Lage der Verkaufsstätte (Fußboden im Mittel mehr 3 Meter unter der Geländeoberfläche) und Verkaufsräume mit einer Fläche von mehr als 500 m² mit einer selbsttätigen Löschanlage (Sprinkleranlage) auszustatten wäre, was erhebliche Zusatzkosten bedeuten würde.

Nicht selbsttätige Löschanlagen (Wandhydranten/Steigleitungen für die Feuerwehr)

Der Gebäudekomplex ist in jedem Geschoss mit nassen Steigleitungen mit Wandhydranten für die Feuerwehr auszustatten.

Bei gleichzeitiger Löschwasserentnahme vom 200 l/min an drei Entnahmestellen darf der Fließdruck an diesen Entnahmestellen nicht weniger als 0,45 MPa und nicht mehr als 0,8 MPa betragen.

Rauchabführung

Für die unterirdische geschlossene Garage ist eine maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage einzuplanen. Die Anlage muss sich bei Raucheinwirkungen selbsttätig einschalten und Temperatureinwirkungen von 300 °C für mindestens 1 Stunde standhalten. Die elektrischen Leitungen müssen bei Brandeinwirkung für mindestens die gleiche Zeit funktionsfähig bleiben.

Die Anlage ist für einen mindestens zehnfachen Luftwechsel, jedoch nicht mehr als 70.000 m³ auszulegen. Eine ausreichende Versorgung mit Zuluft muss vorhanden sein.

Für den Fall einer Umnutzung des Untergeschosses (Basement) zu einer Verkaufsgeschäfte mit Ladenstraße müssen die Lüftungsanlagen im Brandfall so betrieben werden können, dass sie nur entlüften, soweit es die Zweckbestimmung der Absperrvorrichtungen gegen Brandübertrag zulässt.

Sicherheitsbeleuchtung

Für die unterirdische geschlossene Garage, die Verkaufsstätte und die Treppenträume muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein.

Blitzschutzanlage

Der Gebäudekomplex ist mit einer Blitzschutzanlage auszustatten.

Sicherheitsstromversorgung

Die sicherheitstechnischen Einrichtungen des Gebäudekomplexes sind mit einer sicheren Stromversorgung auszustatten, welche den Betrieb der angeschlossenen Anlagen auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung sichergestellt.

Druckbelüftungsanlagen

Innenliegende Sicherheitstreppenträume und Feuerwehraufzüge sind mit einer Druckbelüftungsanlage auszustatten.

Feuerwehraufzüge

Hochhäuser müssen Feuerwehraufzüge mit Haltestellen in jedem Geschoss haben. Jede Stelle eines Geschosses muss von einem Feuerwehraufzug in höchstens 50 m Entfernung erreichbar sein. Die Entfernung wird in der Lauflinie gemessen.

3.4 ABWEHRENDER BRANDSCHUTZ

Flächen für die Feuerwehr

für Einsatz- und Rettungsfahrzeuge der Feuerwehr sind ausreichende Zu- oder Durchfahrten und Bewegungsflächen erforderlich. Zu- und Durchfahrten und Bewegungsflächen müssen gekennzeichnet sein.

Für die Feuerwehr bestimmte Eingänge, Zugänge zu notwendigen Treppenträumen und Feuerwehraufzügen sowie Einspeiseeinrichtungen für Löschwasser müssen unmittelbar erreichbar sein.

Die Anzeige- und Bedieneinrichtungen für die Feuerwehr müssen sich innerhalb des Gebäudes in unmittelbarer Nähe der für die Feuerwehr bestimmten Eingänge befinden.

4. BEWERTUNG BAUPHYSIK

Aus bauphysikalischer Sicht ist eine Bewertung gem. DIN 4109-Schallschutz im Hochbau sowie die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes vorzusehen. Da davon ausgegangen wird, dass der Umbau nachhaltig und für einen langen Zeitraum vorgesehen werden soll, ist es sachgerecht, die Anforderungen wie für einen Neubau heranzuziehen.

4.1 BAUAKUSTIK - SCHALLSCHUTZ NACH DIN 4109

Bei der Umnutzung eines Bürogebäudes in Wohnraum sind geänderte, im Regelfall höhere Anforderungen an die Trennbauteile zwischen fremden Nutzungseinheiten sowie an Außenbauteile zu berücksichtigen.

Außenbauteile

Für die Beurteilung des Verkehrslärms, der auf das Vorhaben einwirkt, wird die Situation nach Umgestaltung der Kriegsstraße herangezogen. Trotz der Tunnellösung verbleibt ein nicht unerheblicher Anteil des motorisierten Verkehrs auf der Kriegsstraße oberhalb, so dass auch weiterhin mit hohen Immissionsbelastungen (ggf. > 70 dB(A)) zu rechnen ist. Aktive Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle zur Reduzierung der Beurteilungspegel an den lärmbelasteten Fassaden scheiden aufgrund der städtebaulichen Situation und des Platzbedarfs aus. Aufgrund des Verkehrslärms sind für die geplanten Nutzungen des Vorhabens somit passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Der erforderliche Lärmschutz kann durch Schallschutzfenster und eine kontrollierte, fensterunabhängige Be- und Entlüftung der entsprechenden Räume gewährleistet werden. Auf Grund des hohen maßgeblichen Außenlärmpegels ist eine Ertüchtigung der vorhandenen Fassade inkl. des umlaufenden "Balkones" auf aktuelle Anforderungen im Regelfall kaum oder nur mit sehr hohem Aufwand möglich. Die Anbindung einer neuen Fassade inkl. der erforderlichen horizontalen und vertikalen Norm-Flankenschallpegel an die Decke müssen zusätzlich aus statischer Sicht geprüft werden.

Innenbauteile

Die DIN 4109 gibt die Mindestanforderungen an Wohnnutzungen vor. Für übliche Wohnnutzung wird in der Rechtsprechung davon ausgegangen, dass ein erhöhter, über die Mindestanforderungen hinausgehender, Schallschutz vorzusehen ist. Dies hat zur Folge, dass die Anforderungen an den Luft- und Trittschallschutz sowie die Anforderungen an die technischen Anlagen entsprechend steigen.

Auf Grund von Erfahrungswerten ist bei einer Stahlbetondecke mit einer Stärke <20 cm der erhöhte Schallschutz ohne zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. das Vorsehen einer Abhangdecke sowie eines schweren Estrichs, im Regelfall nicht erreichbar. Bei der Ermittlung des Trittschallpegels besteht darüber hinaus zwischen Wohn- und Büronutzung der Unterschied, dass bei der Ermittlung der Trittschalldämmung im Bereich der Büronutzung ein trittschallmindernder Bodenbelag berücksichtigt werden darf. Bei einer Wohnnutzung ist der Anforderungswert ausschließlich über den Estrich einzuhalten. Eine Estrichanpassung hat zur Folge, dass die bestehenden Treppenläufe und -podeste sowie die Aufzüge über alle Etagen ebenfalls an die neuen Höhen des OK FFB angepasst werden müssen.

Trennwände zwischen fremden Nutzungseinheiten sollten nach Möglichkeit in Massivbauweise ausgeführt werden, um auch in tieferen Frequenzen eine ausreichende Schalldämmung erreichen zu können.

Die Erhöhung der Massen durch Estrich und Massivwände muss statisch überprüft werden.

Häufig halten bei einer Umnutzung von Büro- in Wohnnutzung die Treppenpodeste und -läufe die Anforderungen an den Trittschallschutz nicht ein, so dass diese rückgebaut und neu eingebracht werden müssen.

4.2 THERMISCHE BAUPHYSIK

Da das Ziel des Projektes ist, Wohnraum und Geschäftsflächen herzustellen, die einem Neubau entsprechen, sollten auch die gleichen energetischen Standards wie für ein Neubauprojekt berücksichtigt werden. In diesem Fall ist das GEG 2023 anzuwenden, das die Anforderungen an den Primärenergiebedarf sowie die thermische Hülle eines Gebäudes definiert. Hierzu ist es erforderlich, dass sowohl die Anlagentechnik als auch die Gebäudehülle des beheizten Bereiches (thermische Hülle) die derzeit geltenden Anforderungen erfüllt.

Hinsichtlich der thermischen Hülle ist diese Anforderung im Regelfall in den oberirdischen Geschossen möglich, da es aus verschiedenen Gründen sinnvoll sein kann, die komplette Fassade zu erneuern. Somit ist auch die Dichtheit des Gebäudes in diesen Bereichen im Regelfall herstellbar. Für die Bauteile, die derzeit jedoch zu Erdreich ausgeführt sind bzw. zum unbeheizten Bereich vorliegen, ist eine Ertüchtigung auf den aktuellen Stand aus folgenden Gründen nur mit sehr hohem Aufwand herstellbar:

- + Einhaltung des Mindestwärmeschutzes an jeder Stelle der Hülle aus konstruktiven und geometrischen Gründen kaum umsetzbar
- + Starke anlagentechnische Belegung der Kellerdecke führt dazu, dass eine flächendeckende Dämmung des Bauteils zwischen beheiztem und unbeheiztem Raum kaum möglich ist

- + Bei Umwandlung des unbeheizten Raumes in beheizte Räume (Erweiterung der thermischen Hülle) sind nun auch Bauteile gegen Erdreich ausreichend zu dämmen. Hierzu ist aus bauphysikalischer Sicht eine Außen-
dämmung einer Innendämmung vorzuziehen, um eine Taupunktverlagerung in die Tragkonstruktion zu vermeiden. Dies ist z.B. bei einer vorhandenen ungedämmten Bodenplatte nicht möglich. Hier ist im Bestand eine Dämmung auf der Bodenplatte vorzusehen. In den Anschlussbereichen ist auf eine ausreichende Schleppdämmung zu achten, die zu optischen Einschränkungen führt, aber auch einen Flächenverlust mit sich bringt.
- + Sofern Außenbauteile erhalten bleiben, ist die Gewährleistung der Gebäudedichtheit zu überprüfen bzw. herzustellen.

4.3 TAGESLICHT

Generell benötigen Wohnungen mehr Tageslicht und einen direkteren Zugang nach draußen als Büroräume. Viele Bürogebäude, vor allem solche mit Großraum- und Kombibüros, haben deutlich größere Gebäudetiefen, als sie im Wohnungsbau üblich sind, und sind daher schwer zu belichten. Um eine größere Tageslichtversorgung gewährleisten zu können, sind die Fensterflächen wesentlich zu vergrößern. Zur Stärkung des Außenbezugs ist es vorteilhaft, den Einbau von Loggien oder den Anbau von Balkonen vorzusehen. Hierbei ist wiederum der Aspekt der Berücksichtigung der thermischen Hülle zu beachten.

4.4 SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

Die Erhöhung des Fensterflächenanteils zur Versorgung der Räume mit Tageslicht führt im Regelfall auch zu einer Erhöhung des solaren Wärmeeintrags von außen. Dieser Wärmeeintrag ist durch eine geeignete Kombination aus außenliegender Verschattungseinrichtung, Sonnenschutzverglasung sowie architektonischen Planungen zu reduzieren.

Sofern eine hohe Speichermasse des Gebäudes vorliegt, kann, sofern es die Lärmbelastung im Nachtzeitraum zulässt, die sommerliche Nachtlüftung, die die Speichermasse des Gebäudes auf natürliche Weise auskühlt, zum Einsatz kommen. Hier wird nach der Idee der Querlüftung auf eine hohe Luftzirkulation gesetzt, die die tagsüber eingetragene Wärme innerhalb der Baumasse in den Nachtstunden schnell abführt. Hierbei ist jedoch eine hohe Speichermasse des Gebäudes, die durch schwere und massive Bauteile, wie z.B. Stahlbeton oder Mauerwerk, erreicht wird, Voraussetzung. Bei Bürogebäuden ist dieser Sachverhalt im Regelfall nicht gegeben, da auf Grund einer flexiblen Nutzung lediglich die Decke in Stahlbeton und die Trennwände in Leichtbauweise vorgesehen sind. Inwiefern eine Erhöhung der Speichermassen aus statischer Sicht möglich ist, ist zu überprüfen.

4.5 WÄRMEBRÜCKEN

Wärmebrücken sind Schwachstellen im Bereich der Gebäudehülle, an denen während der Heizperiode ein Wärmestrom von innen nach außen auftritt. Als Folge sinkt die Oberflächentemperatur des betreffenden Bauteils bei niedrigen Außentemperaturen, sodass die Raumluftfeuchte an der Bauteiloberfläche kondensiert.

Es werden drei Arten von Wärmebrücken unterschieden: geometrische, konstruktiv bedingte und umgebungsbedingte Wärmebrücken.

- + Geometrische Wärmebrücken treten überall dort auf, wo eine kleine Wärme aufnehmende Fläche der Gebäudeinnenseite auf eine größere Wärme abgebende Gebäudeaußenseite trifft, wie z.B. an Außenkanten, Erkern oder Gauben.
- + Konstruktive Wärmebrücken entstehen bei Durchdringungen von Bauteilen von innen nach außen sowie bei Unterbrechungen der Dämmebene oder auch bei der Reduzierung von Regelquerschnitten einer Wand, wie es z.B. bei Heizkörpernischen der Fall ist.
- + Umgebungsbedingte Wärmebrücken entstehen in Bereichen mit unterschiedlichen Luft- und Oberflächentemperaturen, z.B. in Heizkörpernähe, wo es zu ungleichmäßigen Wärmeströmen kommt.

Wärmebrücken treten bei energetisch sanierten Gebäuden wesentlich stärker in Erscheinung als bei nicht wärmedämmten Altbauten, da die Unterschiede der Wandoberflächentemperaturen wie „Kühlrippen“ spürbar werden. Auch der Anteil der Wärmeverluste durch Wärmebrücken steigt in gedämmten Gebäuden immens.

Darüber hinaus führen sie langfristig zu sichtbaren Bauschäden: Wenn auf den kalten Bauteiloberflächen in warmen Räumen über längere Zeit Kondensat auftritt und die Feuchtigkeit nicht durch Lüftung trocknen kann, kommt es an den Wärmebrücken zu Schimmelbildung.

Für in den 70er-Jahren errichtete Gebäude sind folgende Bauteile genau zu untersuchen, um langfristig Bauschäden vermeiden zu können:

Auskragende Balkonplatten oder Treppenpodeste

Typische konstruktiv bedingte Wärmebrücken stellen Balkone und Loggien dar, bei denen die Geschossdecke zur Balkonplatte wird und aus dem beheizten Innenraum in den kalten Außenraum ragt. Dadurch entsteht im Winter ein ständiger Wärmestrom nach außen. Dies gilt auch für Anschlüsse eines vorgehängten Stahlbalkons mit Verbindung an die vorhandenen Geschossdecken.

Gleiches Prinzip einer Wärmebrücke entsteht bei Treppenpodesten im Eingangsbereich, bei denen die Decke ohne thermische Trennung von innen nach außen geführt wird.

Heizkörpernischen

Durch die Schwächung der Außenwand und aufgrund der hohen Temperaturen des Heizkörpers im Winter, erfolgt auch hier ein kontinuierlicher, ungehinderter Wärmestrom nach außen.

Ungedämmte Jalousienkästen

Wie bei der Heizkörpernische findet hier eine Schwächung des Außenwandquerschnittes statt. Hinzu kommen die Undichtigkeit, der Hohlraum und die fehlende Wärmedämmung der Konstruktion.

Attikakonstruktionen bei Flachdächern

Die Attika eines Flachdaches wurde meist von der über das Flachdach hinaus geführten Außenwand gebildet. Sie stellt zumindest dann eine Wärmebrücke dar, wenn sie bei einer Sanierung nicht umlaufend und mit Anschluss an die Dachfläche gedämmt werden kann.

Regenfallrohre in Außenwänden

In Außenwänden verlegte Regenfallrohre schwächen die schon geringen Querschnitte der Außenwände erheblich. Darüber hinaus können die hohen Temperaturunterschiede zu den angrenzenden Bauteilen zu Kondensatschäden führen.

Bodenplatte/Kellerwand gegen Erdreich

Sofern Kellerwände und die Bodenplatte im Bestand unbeheizte Räume gegen Erdreich abgeschlossen haben und diese im Zuge der Sanierung / Umnutzung nun beheizt werden sollen, sind die Übergangsbereiche zwischen Bodenplatte und Außenwand sowie Außenwand und Deckenanschluss genau zu betrachten. Sofern an den Kelleraußenwänden keine Außendämmung angebracht werden kann, ist zusätzlich der Feuchteverlauf innerhalb des Bauteils detailliert zu untersuchen, um Feuchteschäden ausschließen zu können.

5. NACHHALTIGKEIT (JUNI 24)

Grundlagen

Für das Projekt wurde untersucht, zu welchen Ergebnissen die Betrachtung der Lebenszyklusanalyse für das Bestandsgebäude und den Gebäudeneubau führen. Hierbei wurde für den Neubau die Umweltwirkung des Gebäudes von der Herstellung über die Nutzung bis zur Entsorgung des Produktes betrachtet. Für den Bestand wurde der Energieverbrauch im Betrieb während der Nutzungsphase untersucht. Für den Neubau wurde zusätzlich die graue Energie durch den Bau und die Entsorgung des Bestandes mitberücksichtigt. In folgender Untersuchung wurden die Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) aus dem verwendeten Baumaterial sowie dem Energiebedarf ermittelt und für den Bestand und den Neubau verglichen. Zur Ermittlung des Treibhausgaspotenzials wurde auf Daten der Ökobaudat 2020 zurückgegriffen.

Grundlage für die Betrachtung war, dass bei einer Bestandserhaltung die Gebäudehülle zwar instandgehalten und nicht energetisch ertüchtigt und weiterhin eine Nutzung als Bürogebäude erfolgt. Für den Bestand liegen die Verbrauchsdaten zu Strom und Fernwärme vor, so dass diese Angaben für die Ökobilanzierung herangezogen wurden.

Lebenszyklusphasen

In der DIN EN 15978 – „Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Umweltleistung von Gebäuden – Methodik“ werden Berechnungsverfahren zur Bewertung der umweltbezogenen Qualität eines Gebäudes und seines Standortes festgelegt. Hierbei wird der Gebäudelebenszyklus in folgende Phasen eingeteilt:

Informationen zur Gebäudebeurteilung				
Angaben zum Lebenszyklus des Gebäudes				
A1–A3	A4–A5	B1–B7	C1–C4	D
Herstellungsphase	Errichtungsphase	Nutzungsphase	Entsorgungsphase	Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1 Rohstoffbeschaffung A2 Transport A3 Produktion	A4 Transport A5 Errichtung / Einbau	B1 Nutzung B2 Instandhaltung B3 Instandsetzung B4 Austausch B5 Modernisierung B6 Energieverbrauch im Betrieb B7 Wasserverbrauch im Betrieb	C1 Rückbau, Abriss C2 Transport C3 Abfallbehandlung C4 Beseitigung	D Potenzial für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling

Bei der Ermittlung der Ökobilanz für die **Neubauplanung** wurden folgende Lebenszyklen betrachtet, die auch im Rahmen einer QNG-Bewertung (Qualitätssiegel Nachhaltige Gebäude) Anwendung finden:

- Herstellungsphase: A1 – A3
- Nutzungsphase: B4, B6
- Entsorgungsphase: C3+C4

Diese Teilmodule finden auch Anwendung bei einer Zertifizierung nach BNB (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen) bzw. DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), wobei bei diesen Betrachtungen zusätzlich noch das Modul D berücksichtigt wird. Auf Grund des Planungsstandes wurde dieses Modul jedoch nicht in die vorliegende Betrachtung mitaufgenommen.

Für das vorliegende **Bestandsgebäude** wurden folgende Teilmodule für die Lebenszyklusanalyse betrachtet:

- Nutzungsphase: B6

Grundlagendaten Bestand:

Flächen	
Gesamt NGF	ca. 30.760 m ²
Gesamt BGF	ca. 38.479 m ²

Stromverbrauch

2022	2.410.736 kWh
2023	2.535.825 kWh

Fernwärme	
2020	2.784.100 kWh
2021	3.569.700 kWh
2022	2.513.300 kWh
2023	Daten liegen noch nicht vor

Bestand – Bauteile / Energieversorgung

Die Bauteilaufbauten im Bestand bestehen überwiegend aus ungedämmtem Stahlbeton für Decken, Wände, Treppen, Dächer. Fenster bestehen aus einer Alukonstruktion mit gedämmten Alupaneelen und stammen Großteils noch aus der Errichtungszeit in den 1970er-Jahren.

Neubau – Bauteile / Energieversorgung

Für den Neubau mit einer überwiegenden Wohnnutzung und einem Geschäftsbereich im Erdgeschoss wurde auf Grundlage der vorliegenden Bestandskubatur und -bauteilmassen ein energetischer Standard gewählt, der zwischen den Anforderungen des GEG und einem EH 40 liegt. Zu Vergleichszwecken sind die gleichen Ansätze für die Wärmeversorgung (Fernwärme) ohne Berücksichtigung zusätzlich möglicher Anwendung regenerativer Energien (z.B. PV-Anlage) in die Ökobilanz eingeflossen.

Für die Bauteilaufbauten im Neubau wurde für die Decken und Außenwände rechnerisch ebenfalls Stahlbeton herangezogen. Im Außenbereich wurden diese Flächen jedoch mit einem Wärmedämmverbundsystem EPS zur energetischen Verbesserung versehen. Fenster aus Kunststoff mit einem U-Wert von 0,9 W/²K wurden berücksichtigt. Innenbauteilaufbauten wurden für die Berechnung derzeit mit einem Flächengewicht von ca. 10% der Außenwände berücksichtigt, da zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Planung hierzu vorliegt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Tragkonstruktion den größten Einfluss bei der Errichtung des Gebäudes hat. Eine weitere Optimierung kann im Rahmen der Planung einer Neubaumaßnahme erfolgen durch Prüfung des Einsatzes von hybriden Baukonstruktionen (z.B. Holz-Beton-Verbund) sowie durch Einsatz von ökologisch optimierter Betone (Recyclingbeton, Betone mit optimiertem Zementeinsatz).

In der Lebenszyklusphase „B4 – Austausch“ wurden auf Basis der vom BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) definierten Nutzungsdauern der Austausch von Materialien vorgesehen, wie z.B. Außen- und Innenanstrich, Bitumenbahnen, Wärmedämmverbundsystem. Der Austausch dieser Bauteilkomponenten wurde als zusätzlicher Emittent berücksichtigt.

Dekarbonisierung

Um die Emissionen über den Lebenszyklus hinweg zu betrachten, müssen zum jetzigen Planungsstand bestimmte Annahmen getroffen werden. Dies betrifft auch die Entwicklung des Energiemixes und die damit verbundenen CO₂-Emissionen. Es ist davon auszugehen, dass der Energiemix in den kommenden Jahren einen höheren Anteil an erneuerbaren Energien enthalten wird und damit weniger CO₂-Emissionen verursacht. Wie sich der Energiemix verändern wird, hängt jedoch von politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen ab und kann zum jetzigen Zeitpunkt nur abgeschätzt werden. Für die Betrachtung wurde im ersten Schritt davon ausgegangen, dass die Ziele des Klimaschutzgesetzes, das eine Klimaneutralität im Jahr 2045 vorsieht, auf Grund der erforderlichen erheblichen Veränderungen nicht erreicht werden können. Als realistischerer Ansatz wird die CRREM-Methode (Carbon Risk Real Estate Monitoring) mit den zugehörigen Emissionsfaktoren und einer möglichen Entwicklung der Dekarbonisierung herangezogen, die mit den Zielen des Pariser Klimaabkommens und der Erreichung des 1,5-Grad-Ziels im Einklang steht. Die Werte dieser Methode sind jedoch einem Wandel unterlegen und von folgenden Faktoren abhängig:

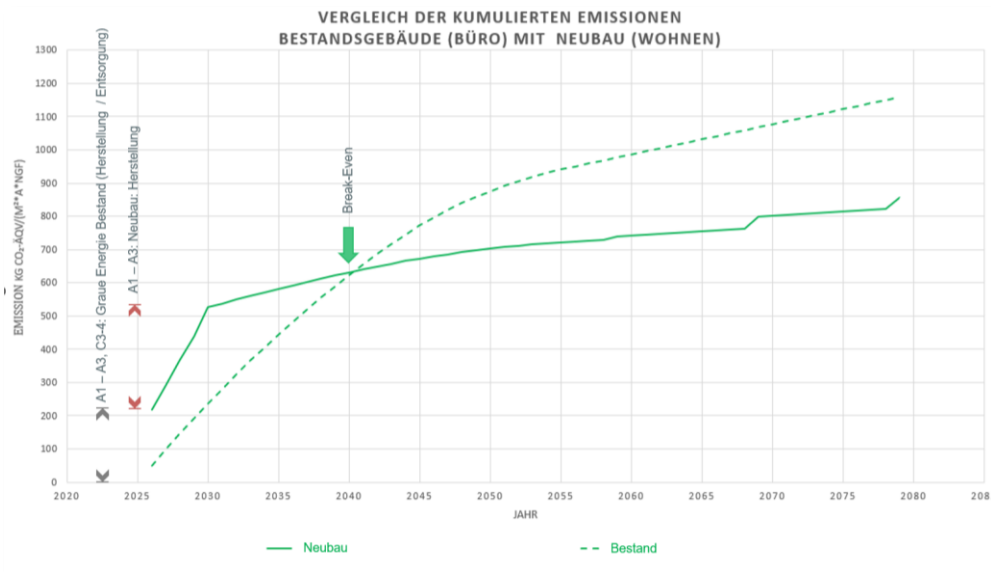
- **CO₂-Wachstumsrate der Gebäudeflächen:** wenn mehr Flächen hinzukommen, muss die CO₂-Intensität je m² Gebäudefläche reduziert werden, um das noch zur Verfügung stehende CO₂-Budget bis zur Erreichung des 1,5-Grad-Zieles nicht zu überschreiten.
- **Dekarbonisierung des Energiemixes:** positive Auswirkungen durch vermehrten Einsatz regenerativer Energien

Die Wahl dieser Methode wird jedoch zur Abbildung der aktuellen Situation sowie Vorausschau als sehr realistisch erachtet.

Kumulierte Emissionen

Unter Berücksichtigung der im Bestand vorhandenen Energieverbräuche sowie der rechnerisch ermittelten Energiebedarfe sowie der Herstellung des Gebäudes für den Neubau wurden die Emissionen über die nächsten 50 Jahre ermittelt und miteinander verglichen. Für den Neubau wurde zusätzlich die graue Energie für den Bau und die Entsorgung des Bestandes mitberücksichtigt. Es ist ersichtlich, dass die Emissionen für die Herstellung des neuen Gebäudes durch die wesentlich höheren Emissionen des Energieverbrauches im Bestand nach kurzer Zeit bereits kompensiert werden können. Über eine Lebensdauer von mehr als 50 Jahren ist das Treibhausgaspotential (GWP) eines Neubaus auf Grund des wesentlich niedrigeren Energieverbrauches somit geringer als ein Weiterbetrieb des derzeitigen Gebäudebestandes.

In der Betrachtung vernachlässigt wurde zudem die Tatsache, dass davon auszugehen ist, dass die Substanz des Bestandes trotz üblicher Instandhaltung nicht noch weitere 50 Jahre genutzt werden kann und zu einem späteren Zeitpunkt dennoch durch einen Neubau ersetzt werden müsste. Dies würde zeitversetzt weitere Emissionen bedingen.



6. FAZIT

Die zu bewertende Umnutzung des Gebäudes bedingt die vollständige Entkernung des Gebäudes, d.h. Zurückführung auf den tragenden Rohbau. Neben weitreichenden erforderlichen Eingriffen in das Gebäudetragwerk ist von einem kompletten Neuaufbau der restlichen Gebäudeausstattungen auszugehen. Die Einführung einer hochwertigen Nutzung im Untergeschoss (Basement) ist nicht zielführend umzusetzen. Hinsichtlich der Nutzbarkeit und Vermarktungsmöglichkeit der zu bewertenden Nutzungen unter Berücksichtigung aller identifizierten Randbedingungen sowie der gegebenen Gebäudegeometrie mit den großen Gebäudetiefen wird auf die Bewertung der Objektplanung bzw. die Einschätzung des Eigentümers verwiesen.

Durch die bisherige Nutzungsdauer von ca. 60 Jahren ist auch nach heutigem Maßstab (Eurocodes – DIN EN 1990) für das **Gebäudetragwerk** die geplante Nutzungsdauer von 50 Jahren für übliche Gebäude, nach der die Notwendigkeit einer wesentlichen Instandsetzung anzunehmen ist, bereits überschritten, zumal die Ausführungsqualität in den 1970er Jahren nicht den heutigen Anforderungen entsprach.

Die für die zu bewertende Umnutzung des Gebäudekomplexes zu Wohnnutzung in den Obergeschossen erforderlichen Eingriffe und Ertüchtigungen in der tragenden und aussteifenden Konstruktion sind nur mit sehr großem Aufwand und mit hohen Investitionskosten umsetzen.

Neben den nachträglich zu ergänzenden Treppenräumen und Aufzügen (mit den schwierigen Nachgründungen im Grundwasser) sowie der kompletten Neuerschließung der TGA (viele neue Schächte und Durchbrüche) sind insbesondere auch die Defizite im konstruktiven Brandschutz zu nennen, die eine großflächige Ertüchtigung der Konstruktion erfordern.

Durch den Entfall des Bestandschutzes und die Eingriffe in das bestehende Aussteifungssystem ist die Gebäudeaussteifung nach aktuellem Stand der Technik auch für Erdbeben mit den entsprechenden Belastungen nachzuweisen und die Bestandsbauteile voraussichtlich zusätzlich zu ertüchtigen.

Darüber hinaus ist der Zustand der bestehenden Bauteile im Bereich des Untergeschosses (insb. Tiefgarage und Technikzentralen) im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit zu beachten. Sollten bei den betroffenen Bauteilen bereits Korrosionsschäden infolge Chlorideintrag oder Karbonatisierung aufgetreten sein, lassen sich diese nur mit sehr hohem Aufwand beseitigen bzw. instandsetzen.

Aus Sicht des **vorbeugenden Brandschutzes** ist festzustellen, dass durch die zu bewertenden Umnutzungen der Bestandsschutz für das Gebäude entfällt und in allen Belangen die aktuell geltenden Anforderungen zu berücksichtigen sind. Es besteht zudem die wesentliche Problematik, die Flucht- und Rettungswege für die Umnutzung (insb. Für die Wohnnutzung in den Obergeschossen) zu realisieren. Hierfür sind eine Vielzahl zusätzlicher notwendiger Treppenträume mit sicheren Ausgängen ins Freie nachträglich im Bestand herzustellen. Innenliegende notwendige Treppenträume sind hierbei als Sicherheitstreppenträume auszubilden. Die bestehenden, in der Regel innenliegenden Treppenträume entsprechen grundsätzlich nicht den Anforderungen der Muster-Hochhaus-Richtlinie. Es sind zusätzliche Feuerwehraufzüge vorzusehen und baulich im Bestand herzustellen.

Aus diesen Maßnahmen resultiert ein erhöhter Flächenbedarf in allen Geschossen mit zusätzlichen geometrischen Einschränkungen für die Nutzungen im Erdgeschoss und Untergeschoss.

Durch die komplette Neuerschließung der TGA sind auf Grund der Wohnnutzungen eine Vielzahl an zusätzlichen Schächten und Durchbrüchen umzusetzen. Im Rahmen der Neukonzeption der TGA sind alle zuvor aufgeführten Anforderungen an die sicherheitsrelevante Anlagentechnik zu berücksichtigen, was mit erheblichen Kosten verbunden ist.

Eine optionale Nutzung des Untergeschosses (bzw. Teilflächen davon) als Verkaufsstätte wird auch aus brandschutztechnischer Sicht als sehr aufwändig eingestuft, da z.B. Sprinklerung der Flächen erforderlich wird.

Aus Sicht der **Bauphysik** sind die Anforderungen an den Schallschutz mit einem hohen technischen und wirtschaftlichen Aufwand im Regelfall zu erreichen. Inwiefern die Maßnahmen, die zur Einhaltung der Anforderungen an den Schallschutz vorgesehen werden müssten, mit den statischen Randbedingungen konform sind, d.h. insb. hinsichtlich der resultierenden Lasten abgedeckt werden kann, müsste planungsbegleitend geprüft werden.

Im Bereich der thermischen Bauphysik werden die konstruktiven Randbedingungen im Bereich des Untergeschosses sowie des Übergangs zwischen Unter- und Erdgeschoss derart eingestuft, dass eine luftdichte, durchlaufende thermische Hülle sowie ein wärmebrückenfreies Bauwerk technisch kaum oder wenn, dann nur mit einem sehr hohen technischen Aufwand, herstellbar sind. Eine hochwertige Nutzung im bestehenden Untergeschoss wird entsprechend als nicht zielführend bewertet.

Aus den zuvor gemachten Ausführungen ist zusammenfassend festzustellen, dass das Bestandsgebäude nur bedingt und mit sehr hohem wirtschaftlichem Aufwand auf die zu bewertenden Nutzungsänderungen angepasst werden kann. Für die Umsetzung der als Umnutzung benannten Zielvorgaben ist davon auszugehen, dass das Gebäude wahrscheinlich vollständig entkernt und auf den Rohbau zurückgeführt werden müsste, um dann die in diesem Dokument beschriebenen, sehr umfangreichen Maßnahmen zur Tragwerksertüchtigung und zu den erforderlichen Umbauten des Tragwerks durchzuführen. Hierbei ist zusätzlich zu beachten, dass trotz dieser Maßnahmen abschließend mit relevanten Einschränkungen der Nutzbarkeit der Flächen und damit auch mit Einschränkungen hinsichtlich einer wirtschaftlichen und nachhaltigen Vermarktbarkeit zu rechnen ist. Gleichzeitig ist festzustellen, dass nicht alle Anforderungen umgesetzt werden können (z.B. hochwertige Nutzung UG). Weiterhin bliebe auch die bereits gealterte Bausubstanz mit reduzierter Restnutzungsdauer und verbleibenden Risiken zu vorhandenen Schädigungen bestehen.

Auch die großen Gebäudetiefen im Bestand und die unmittelbare Lage des Bestandes an stark frequentierten Hauptstraßen im Süden und Westen stellen hinsichtlich der angestrebten nachhaltigen Nutzung, wie im Dokument der Objektplanung beschrieben, äußerst schwierige Randbedingungen für zeitgemäßes und behagliches Wohnen sowie die weiteren Nutzungen dar, die bei einer alternativen Neuentwicklung des Areals für die vorgesehenen Nutzungen grundlegend neu strukturiert und entwickelt werden könnten.

Aus Sicht der **Nachhaltigkeit** hat die durchgeführte vergleichende Lebenszyklusanalyse des Bürobestandes sowie eines von der Kubatur vergleichbaren Neubaus mit einer Hybridnutzung von Wohnen / Gewerbe zum Ergebnis geführt, dass die Emissionen für die Herstellung des neuen Gebäudes durch die wesentlich höheren Emissionen des Energieverbrauches des Bestandes bereits nach kurzer Zeit kompensiert werden können. Über eine Lebensdauer von mehr als 50 Jahren ist das Treibhausgaspotential (GWP) eines Neubaus auf Grund des wesentlich niedrigeren Energieverbrauches geringer als ein Weiterbetrieb des derzeitigen Gebäudebestandes. Hinzu kommt, dass durch eine im Neubau vorgesehene höhere Ausnutzung des Grundstückes der Aspekt der Nachverdichtung zusätzlich einen positiven Effekt auf eine nachhaltige Nutzung des Grundstückes aufweist.

In Summe aller erarbeiteten Faktoren wird die zu beurteilende Umnutzung des Bestandes im Hinblick auf die zu erwartenden Kosten als nicht sinnvoll eingeschätzt.