

1 Sachverhalt, Auftrag und Veranlassung

Im Jahr 2005 führte die LGA Bautechnik GmbH, Abt. Baubegutachtung, im Auftrag der Stadt Erlangen, Tiefbauamt, Abt. Brücken- und konstr. Ing. Bau eine Untersuchung des Parkhauses Münchener Straße in Erlangen auf seinen baulichen Zustand im Hinblick auf die Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit durch. Dieser Untersuchung gingen Überprüfungen der Bausubstanz durch die LGA in den Jahren 1994, 1999 und 2003 voraus.

Aufgrund der damals festgestellten Schäden und Mängel sowie deren Ausdehnung im Laufe der Zeit ist ein relativ dringender Sanierungsbedarf erkennbar geworden. In diesem Zusammenhang beauftragte die Stadt Erlangen, Tiefbauamt, Abt. Brücken- und konstr. Ing. Bau durch Frau Krätzler mit Schreiben Az.: VI/66/KAJ vom 26.09.2006 die LGA Bautechnik GmbH, Abt. Baubegutachtung, mit der Untersuchung möglicher Sanierungsvarianten im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit.

Dabei waren aufgrund des Schreibens der Stadt Erlangen, Frau Krätzler, vom 10.07.2006 zunächst folgende drei Varianten zu untersuchen:

1. Sanierung des gesamten vorhandenen Bauwerks
2. Teilneubau unter Nutzung brauchbarer Bauwerksteile des Bestands
3. Kompletter Abbruch und Neubau.

Der bestehende Auftrag wurde anschließend mit Schreiben Az.: VI/66/KAJ der Stadt Erlangen, Tiefbauamt, Abt. Brücken- und konstr. Ing. Bau vom 16.08.2007 erweitert auf die Erstellung von flächendeckenden Chloridprofilen bei den Parkdecks sowie auf die Ergänzung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung um eine weitere Sanierungsvariante:

4. Komplettsanierung mit Gründach.

Allgemeines, Gebäude

Das Parkhaus Innenstadt befindet sich in einem größeren Parklatzbereich nahe dem Bahnhof zwischen der Münchener Straße und der Parkplatzstraße. Das Gebäude wurde 1982 errichtet und ist somit seit 25 Jahren in Benutzung.

Auf 3 Parkebenen und in einem Untergeschoss werden insgesamt 879 Stellplätze bewirtschaftet. Das Parkhaus besitzt neben 3 Treppenhäusern einen WC-Bereich und eine Trafostation. Die oberen Stahlbetondecken liegen auf einer Stahlrahmenkonstruktion. Das Untergeschoss ist komplett aus Stahlbeton errichtet.

Die oberste Parkebene ist mit einem Asphaltbelag versehen. Auf den unteren Betondecken ist eine Kunstharzbeschichtung aufgebracht, während auf dem Erdreich Verbundpflaster angeordnet ist.

Die oberen Parkdecks werden über Innengefälle und Punkteinläufe entwässert.

Bauwerkszustand

Über den baulichen Zustand des Parkhauses wurden mehrere Untersuchungsberichte (1994 / 1999 / 2003 / 2005) erstellt. Es erfolgte eine Ermittlung des Zustandes des Parkhauses in Hinblick auf Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit.

Hierbei wurden nicht unerhebliche Schäden an den lastabtragenden Bauteilen festgestellt. Dazu zählen insbesondere Betonschäden (Risse, Abplatzungen) und Schäden an den Beschichtungen der Fahrbahnen und Stellflächen.

Der schlechte Gebäudezustand ist maßgebend bestimmt durch Umwelteinflüsse, eine ungenügende Dauerhaftigkeit der Konstruktion und eine fehlende bzw. unzureichende Instandhaltung. Nach 25 Jahren Nutzung sind die Fahrbahnbeläge deutlich verschlissen.

Die unzureichende Wasserableitung von den oberen Parkdecks und die zunehmenden Risse im Fahrbahnbelag sowie den Betondecken führen zu Nässe- und Feuchtigkeitsstellen in den darunter liegenden Geschossen. Diese ergeben auch eine Beeinträchtigung der parkenden Fahrzeuge durch ein Abtropfen der Aussinterungen von der Decke. Außerdem sind erhebliche Schäden an den Belägen, Beschichtungen und Fugenabdichtungen zu verzeichnen.

Die vorhandenen (Beton-) Schäden beeinträchtigen im derzeitigen Zustand die Standsicherheit des Bauwerks noch nicht. Die Dauerhaftigkeit der Bauteile ist aber durch die weiteren Schädigungen infolge Durchfeuchtung gefährdet.

Die bisherige Instandhaltung erfolgte im Wesentlichen durch ein Verfüllen von Rissen und Fugen im Fahrbelag der oberen Parkdecks mit Bitumen. Durch die Anordnung von Blechrinnen unter den Rissen in der Betondecke wird die durchdringende Feuchtigkeit aufgefangen und abgeleitet. Auftretende Betonabplatzungen wurden bisher nur unzureichend saniert.

Die sonstigen Bauteile (Treppenhaus, Geländer etc.) bedürfen mindestens einer oberflächigen Sanierung.

Die haustechnischen Anlagen (Beleuchtung, Lüftung etc.) entsprechen i. d. R. nicht mehr dem Stand der Technik bzw. den Anforderungen der aktuellen Vorschriften.

Maßnahmen / Kosten

Als Grundlage für weitere Entscheidungen werden die Maßnahmen und Kosten für 4 Sanierungsvarianten ermittelt:

Variante 1: Komplettsanierung

Variante 2: Teilneubau

Variante 3: Abbruch / Neubau

Variante 4: Komplettsanierung mit Gründach

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für das Parkhaus Innenstadt hier: Zusammenfassung

A 1 Allgemeines

Bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind insbesondere zu beachten:

- Ermittlung der Nutzungsdauer
- Ermittlung der nach der Sanierung zur Verfügung stehenden Stellplätze
- Bewertung des nach der Maßnahme vorliegenden Qualitätsstandards (Benutzerfreundlichkeit etc.)
- Schätzung der zu erwartenden Unterhaltskosten

Eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung hat das Verhältnis von zukünftigen bzw. erbrachten Einnahmen/Leistungen zu den geplanten bzw. aufgewendeten Kosten zu betrachten.

Diese Betrachtungsweise der Einnahmen- zur Ausgabenseite ist nicht Bestandteil der Aufgabenstellung. Dem Aufsteller wurden diesbezüglich auch keine Einnahmen benannt.

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung soll 4 Varianten

Variante a: Komplettsanierung

Variante b: Teilneubau

Variante c: Abbruch und Neubau

Variante d: Komplettsanierung mit Gründach

genauer untersuchen und gegenüberstellen.

Hierbei sollten insbesondere Stellplatzanzahl, Qualitätsstandards, Dauerhaftigkeit, Unterhaltskosten und Baukosten gegenübergestellt werden.

Um die ermittelten Kosten, Qualitäten und Dauerhaftigkeit vergleichbar gegenüberzustellen, wurden Stellplatzanzahl, neue Baustoffe (Abdichtungen etc.) bei jeder Variante möglichst gleich gesetzt.

Das heißt, dass bei der Sanierung durch die Wahl der Sanierungsmethode und die eingesetzten Materialien eine nahe zu Gleichwertigkeit zum Neubau hergestellt wird.

Eine vollständige Gleichwertigkeit sanierten Altbaus zum Neubau ist von den vorhandenen Baustoffen des Tragwerks (z.B. Chlorideintrag bei den Betondecken, verminderte Betondeckung etc.) nicht herzustellen.

Weiterhin entsprechen auch verbleibende Baustoffe nicht mehr dem Stand der Technik (z.B. Betondeckung, Betonqualitäten).

Nach unserer Erfahrung kann bei sachgerechter Unterhaltung der Stellplatzanlage von einer Standzeit der sanierten Bauteile (Beläge, Abdichtungen etc.) von 25 Jahren ausgegangen werden (10 Jahre Gewährleistung, 5 Jahre auf Verschleiß).

Diese Aussage wurde auch durch Fachfirmen und Betreiber bestätigt.

Bei einem Neubau ist von ähnlichen Standzeiten der Verschleißschichten auszugehen.

Die Standzeit der tragenden Beton- und Stahlkonstruktionen kann nach heutigen Erfahrungen bei guter Ausführung auch für die Betonoberflächen mehr als 60 Jahre betragen.

A 2 Instandhaltung

Eine planmäßige Instandhaltung ist für die ständige Funktionstüchtigkeit des Parkhauses notwendig.

Die Funktionsfähigkeit umfasst hierbei nicht nur die Baukonstruktion, sondern auch den Gebrauch des Parkhauses.

Schäden an den parkenden Fahrzeugen durch herabtropfendes Wasser von den Betondecken führen auch zu einer Nutzungsbeeinträchtigung des Parkhauses.

Die Instandhaltung sollte insbesondere regelmäßige Inspektionen, Wartungen und evtl. Verbesserungen umfassen.

Eine fehlende bzw. unzureichende Wartung der Abdichtungs- und Verschleißschichten des Parkhauses führt zu o. g. Schäden.

Die durch die Umwelteinflüsse (Temperatur) hervorgerufenen Risse im Gussasphalt auf den oberen Parkdecks wurden bisher nur ungenügend ausgebessert.

Die auftretenden Risse wurden einschl. der Dehnungsfuge mit Bitumen vergossen.

Der Bitumenverguss härtete nach kurzer Zeit aus, wurde brüchig und rissig.

Trotz wiederholter Abdichtungsversuche des vorhandenen Asphaltbelag kann den Wasserdurchtritt in die darunter liegende Geschosse nicht verhindern werden.

Auch die vorhandene Kunstharzbeschichtung kann trotz wiederholter Abdichtungsversuche den Wasserdurchtritt in das darunter liegende Geschoss nicht verhindern.

Der Beton wird unter der abgenutzten Kunstharzbeschichtung weiter geschädigt.

Die Sicherstellung der Abdichtung auf den Betondecken ist besonders notwendig, da die vorhandenen Betondecken gegenüber der aktuellen Normung eine zu geringe Betondeckung aufweisen.

Die heutigen Oberflächenschutzsysteme sind gegen Umwelteinflüsse wesentlich resistenter, als die vor 25 Jahren verwendeten Systeme.

Die Dauerhaftigkeit der abdichtenden Wirkung von befahrenen Oberflächenschutzsystemen auf den Stellplatzflächen ist trotzdem durch eine angemessene Instandhaltung sicherzustellen.

Empfohlen wird ein Wartungsintervall von 2-mal jährlich.

Der Instandhaltungsaufwand ist stark vom verwendeten Abdichtungssystem und den Beanspruchungen abhängig.

Für eine einfache Wartung einschließlich Inspektionen und kleineren Ausbesserungen der Beschichtungen kann von einem Instandhaltungsaufwand von ca. 4000 € pro Jahr ausgegangen werden.

A 3 Nutzungsdauer

Nach unserer Erfahrung kann bei sachgerechter Unterhaltung des sanierten Parkhauses eine Standzeit der neuen Verschleißbauteile (Beläge, Abdichtungen etc.) von 25 Jahren berücksichtigt werden.

So wird z. B. bei Gussasphalt von 10 Jahren Gewährleistung und 5 Jahre Garantie auf Verschleiß ausgegangen.

Diese Aussage wurde auch durch Fachfirmen und Betreiber bestätigt.

Bei einem Neubau ist von ähnlichen Standzeiten der Verschleißschichten auszugehen. Die Standzeit der tragenden Beton- und Stahlkonstruktionen kann nach heutigen Erfahrungen bei guter Ausführung auch für die Betonoberflächen mehr als 60 Jahre betragen.

Hierbei ist ein ausreichender Oberflächenschutz insbesondere der Stahl- und Betonoberflächen unbedingt erforderlich.

Abzüglich der Standzeit von 25 Jahren für die Bestandskonstruktion ist für die Varianten 1 und 2 die Nutzungsdauer der tragenden Konstruktion mit 35 Jahren anzusetzen.

A 4 Qualitätsstandards

Durch eine Sanierung können für den Benutzer vergleichbare Qualitätsstandards gegenüber einem Neubau erzielt werden.

Die Verbesserung der Qualitätsstandards im Rahmen einer Sanierung sind durch die vorhandene Konstruktion Grenzen gesetzt.

Für eine Benutzerfreundlichkeit der Treppenhäuser wird ein „Öffnen“ der Treppenhäuser an den Ein- bzw. Ausgangsseiten (Stahl-Glas-Konstruktion) vorgesehen.

Durch einen Ersatz der gemauerten Querwände durch neue Stahl-Glas-Konstruktionen einschl. Türen erhalten die Treppenhäuser einen „offenen“ Charakter und gewährleisten somit eine ständige Durchsicht.

Ein Neubau kann in Hinsicht auf die Benutzerfreundlichkeit entsprechend besser ausgebildet werden.

Hierbei können z. B. die Parkdecks und Rampen benutzerfreundlicher angeordnet werden (kürzere Wege).

A 5 Auswertung

	Variante 1 Komplett- sanierung	Variante 2 Teilneubau	Variante 3 Abbruch / Neubau	Variante 4 Komplettsan. mit Gründach
<i>Stellplatzanzahl</i>	879 Stellplätze	879 Stellplätze	879 Stellplätze	611 Stellplätze
<i>Baukosten</i>				
Baukonstruktion	3.500.766 €	3.736.696 €	5.824.160 €	2.215.296 €
Technische Anlagen	313.240 €	313.240 €	357.680 €	160.480 €
Baunebenkosten	700.000 €	745.000 €	665.000 €	445.000 €
Kosten Komplettabbr.	--	--	423.360 €	--
Gesamtbaukosten	4.514.006 €	4.794.936 €	7.270.200 €	2.820.776 €
Baukosten / Stellplatz	5.135 €	5.455 €	8.271 €	4.617 €
<i>Qualitätsstandards</i>				
Verschleißbauteile	gleich	gleich	gleich	gleich
tragende Bauteile	befriedigend - gut	gut	sehr gut	befriedigend - gut
<i>Dauerhaftigkeit</i>				
Verschleißbauteile	25 Jahre	25 Jahre	25 Jahre	25 Jahre
tragende Bauteile	> 35 Jahre	> 35 Jahre	> 60 Jahre	> 35 Jahre
<i>Instandhaltungsaufwand</i>				
Verschleißbauteile	gleich	gleich	gleich	gleich
tragende Bauteile	befriedigend - gut	gut	sehr gut	befriedigend - gut
<i>Auswertung</i>				
Rang	1	2	3	1

Bei weiterhin benötigten **879 Parkplätzen** kann mit Blick auf den guten Zustand der Stahltragkonstruktion und den derzeitig abzuschätzenden Zustand der Stahlbetondecken die Sanierung des Parkhauses nach **Variante 1: Komplettsanierung** empfohlen werden.

Die Entwässerung der oberen Parkdecks wird durch die Anordnung von höheren Gefällen und einem Rinnensystem sichergestellt.

Die neuen Abdichtungen und Verschleißschichten auf allen Betondecken sorgen für eine ausreichende Dichtigkeit der Parkdecks.

Eine regelmäßige Instandhaltung aller Bauteile garantiert die ständige Funktionstüchtigkeit des Parkhauses.

Die Verglasung der Stirnseiten der Treppenhäuser und die neuen Anstriche auf allen Bauteilen erhöhen die Benutzerfreundlichkeit des Parkhauses deutlich.

Dies trifft auch auf die komplette Erneuerung der technischen Anlagen zu, welche damit auch dem heutigen Stand der Technik und den geltenden Vorschriften entsprechen.

Durch zusätzliche Untersuchungen (Prüfung der unteren Bewehrung auf Korrosion etc.) kann die Notwendigkeit des Ersatzes der obersten Betondecke / Stahlträger (*Variante 2*) eingegrenzt werden.

Ein Abbruch/Neubau des gesamten Parkhauses (*Variante 3*) ist aus derzeitiger Sicht weder technisch notwendig noch wirtschaftlich vertretbar.

Bei einer möglichen Reduzierung auf **611 Parkplätze** ist die **Variante 4: Komplettsanierung mit Gründach** den anderen Varianten vorzuziehen.