

## Magistratsvorlage

Wissenschaftsstadt  
Darmstadt



|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eingang Magistrats-<br>geschäftsstelle:<br>12.06.2024               | an den Magistrat<br><input checked="" type="checkbox"/> zur Kenntnis<br><input type="checkbox"/> zur Beschlussfassung                                                                                                                                                                                                                                                                                | Beteiligt vor<br>Magistratsbeschlussfassung:                                              |
| Dezernat III<br><br>Amt: Umweltamt                                  | an die Stadtverordnetenversammlung<br><input type="checkbox"/> OBW zur Befassung<br><input checked="" type="checkbox"/> zur Kenntnis<br><input type="checkbox"/> zur Beschlussfassung<br><input type="checkbox"/> zur abschließenden Beschluss-<br>fassung Fachausschuss<br><br><b>Behandlung in</b> Ja Nein<br><b>öffentl. Sitzung</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | Dezernat VI<br><br><input type="checkbox"/> OBW bei abschl.<br>Beschlussfassung Magistrat |
| Verteiler:                                                          | Ja Nein<br><b>Internetfähig</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Vorlage-Nr. 2024/0167</b><br><br>Magistratsbeschluss-Nr.                               |
| <b>Produkt-Nr.:</b><br><b>Kostenstelle:</b><br><b>Kostenträger:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |
| <b>Investitionsnummer:</b><br><b>Sachkonto:</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |

**Betreff:** Bericht zur Umsetzung der Begrünung im Citytunnel/ Demontage

**Vorlage vom:** 28.05.2024

### Beschlussvorschlag:

Der Magistrat nimmt den Bericht zur Kenntnis.

### Anlagen:

**Datenschutzrelevante Anlage:** ☐

**Folgekosten:** ☐ Ja ☐ Nein

**Zusätzlich für alle Vorlagen aus dem Bereich des Hochbaus anzugeben:**

|                                                    |                                               |                                                    |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Klimarelevanz des Vorhabens:</b>                |                                               |                                                    |
| Auswirkungen auf Stadtklima:                       | <input type="checkbox"/> ja                   | <input type="checkbox"/> nein                      |
| Auswirkungen auf THG-Emissionen:                   | <input type="checkbox"/> gering <sup>1)</sup> | <input type="checkbox"/> mittel/groß <sup>2)</sup> |
| Beteiligung Amt f. Klimaschutz & Klimaanpassung:   | <input type="checkbox"/> ja                   | <input type="checkbox"/> nein                      |
| <i>Zusätzlich bei Beschlüssen zur Baufreigabe:</i> |                                               |                                                    |
| Wurden Optimierungspotentiale ausgeschöpft?        | <input type="checkbox"/> ja                   | <input type="checkbox"/> nein                      |
| Falls nein, Kompensationsmaßnahmen festgelegt?     | <input type="checkbox"/> ja                   | <input type="checkbox"/> nein                      |

1) bis 10 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente (CO<sub>2e</sub>) pro Jahr, 2) über 10 Tonnen CO<sub>2e</sub> pro Jahr.

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>Beschluss des Magistrats vom</b> |
|-------------------------------------|

**Begründung zur Magistratsvorlage vom 28.05.2024:**

Im Rahmen des „Sofortprogrammes Saubere Luft 2017-2020“, welches die Bundesregierung nach Bekanntwerden des sogenannten „Dieselskandals“ im Dezember 2017 auflegte, hatte sich die Wissenschaftsstadt Darmstadt erfolgreich um Fördermittel des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur zur Erarbeitung eines Masterplanes zur Reduktion der Stickoxid-Belastung beworben. Das Ergebnis war der „Green City Plan Darmstadt“, welcher im August 2018 veröffentlicht wurde. Ziel des Green City Plans war, bzw. ist es, die bisherigen Maßnahmen der Wissenschaftsstadt Darmstadt im Rahmen des Luftreinhalteplans sowie die vielfältigen weiteren Aktivitäten der Stadt und ihrer Tochtergesellschaften zur Stärkung des Umweltverbundes und Umwelt- und Klimaschutz zu bündeln und effektiver in Bezug auf die Reduktion von Stickoxiden zu gestalten.

Im Vorfeld dieser Ereignisse hatten bereits ab dem Jahr 2015 Umweltorganisationen Klage gegen das für die Luftreinhaltung originär zuständige Land Hessen aufgrund der damaligen Überschreitung der Stickstoffdioxid-Grenzwerte in Darmstadt erhoben. Im Zuge der Verhandlung vor dem Verwaltungsgericht Wiesbaden wurde im Dezember 2018 ein außergerichtlicher Vergleich zwischen den Beteiligten geschlossen.

Das Verwaltungsgericht räumte diese Möglichkeit für die Darmstädter Luftreinhalteplanung ein, weil in Darmstadt im Unterschied zu anderen belasteten Städten wenige, eng abgrenzbare Straßenabschnitte mit Grenzwertüberschreitungen des Stickstoffdioxidgrenzwertes festgestellt wurden. Außerdem floss in die Entscheidung ein, dass insgesamt eine sehr positive Entwicklung der Belastung mit Stickstoffdioxid festzustellen war und es wurden die vielfältigen bereits durchgeführten und geplanten Maßnahmen sowie weitreichende Konzepte wie der Green City Plan positiv gewürdigt.

Bestandteile des Vergleichs waren die Überarbeitung des Luftreinhalteplans für die Stadt Darmstadt und die Übernahme von Maßnahmen wie der Erneuerung der Busflotte inkl. Teilelektrifizierung der Flotte, der Förderung des Öffentlichen Personennahverkehrs, der Förderung des Fahrradverkehrs, von Maßnahmen des Parkraummanagements, der Wegfall von Fahrspuren in die Heinrichstraße und den Citytunnel sowie der bekannten Verkehrsbeschränkungen in der Heinrichstraße und der Hügelstraße für ältere Diesel- und Benzinere Fahrzeuge.

Da vom Gericht auch die bereits umgesetzten freiwilligen Maßnahmen in städtischer Verantwortung gewürdigt wurden, hatte die Stadtverordnetenversammlung mit dem Beschluss über den Haushalt für das Jahr 2019 die Bereitstellung von Mitteln für ein Modellprojekt zu Vertikalbegrünung und Titandioxidbeschichtung im Citytunnel in die Wege geleitet. Ziel war es auch für vertikale Begrünungsmaßnahmen auch an schwierigen Standorten zu werben und vor dem Hintergrund der Verkehrsbeschränkungen die Auswirkung auf die Schadstoffbelastung im Citytunnel zu untersuchen.

Im Nachgang wurde durch das für den Bereich Luftreinhaltung federführende Umweltamt in enger Abstimmung mit dem für den Betrieb und Unterhalt des Citytunnels verantwortlichen Mobilitäts- und Tiefbauamt die notwendigen Parameter zur Umsetzung der Begrünung erarbeitet. Anschließend wurde durch ein externes Fachbüro auf dieser Grundlage entsprechende Planungs- und Ausführungsunterlagen erstellt. Hierfür waren u.a. umfangreiche Abstimmungen hinsichtlich der erforderlichen Infrastruktur (z.B. Wasser- und Stromanschlüsse) notwendig. Nach einem vorangestellten Vergabeverfahren wurde die Begrünung im November 2020 im Citytunnel installiert.

Konkret wurden auf der 16x4 Meter großen Fläche im Bereich der Tunnelleinfahrt von der Rheinstraße zwei verschiedene vertikale Pflanzsysteme installiert, welche durch zwei Teilflächen, versehen mit Moosen und mit Titandioxid beschichteten Platten ergänzt werden. Die Moose wurden aufgrund ihrer Luftschadstoff bindenden Wirkung gewählt, die beschichteten Platten aufgrund des photokatalytischen Effekts, welcher unter Einfluss der Beleuchtung Luftschadstoffe wie Stickoxide in Nitrat umwandelt. Die Pflanzsysteme und die Moosflächen werden durch ein integriertes Bewässerungssystem automatisch versorgt und eine LED-Beleuchtung mit passendem Farbspektrum sorgt für das Pflanzenwachstum notwendige Licht.

Um die Effekte der Begrünung auf die Luftschadstoffe festzustellen, wurde das Projekt nach der Umsetzung für ein Jahr wissenschaftlich im Rahmen einer Doktorarbeit begleitet. Hierzu wurden unter anderem Luftschadstoffmessungen im Bereich der Begrünung und im nachfolgenden Tunnelbereich durchgeführt und ausgewertet. Hierbei sollte über einen längeren Zeitraum die Differenz verschiedener Parameter betrachtet werden.

Mit aktiven Messgeräten wurden dort die folgenden Parameter messtechnisch erfasst: Stickstoffdioxid, Ozon, Feinstaub PM10, Feinstaub PM2,5, Luftdruck, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit. Insgesamt wurden über einem Zeitraum von 334 Tagen stündlich Messungen vorgenommen und erfasst.

Bei der Betrachtung von PM10 (Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometer) wurde vor der Begrünung eine reduzierte Konzentration um etwa 31,9 % festgestellt, im Vergleich zur Messung im weiteren Tunnelbereich abseits der Begrünung. Bei der Fraktion PM2,5 (Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometer) wurde eine durchschnittliche Differenz von 23,2 % festgestellt.

Bei der Messung von Stickstoffdioxid im Jahresschnitt konnte festgestellt werden, dass im Jahresdurchschnitt die Konzentration im Bereich der Tunnelbegrünung rund 19% niedriger als im weiteren Tunnelbereich lag.

Die Reduzierung der Luftschadstoffe im Bereich der Begrünung ist zum einen durch die vergrößerte Oberfläche und Dichte der Blattmasse zur Filterung begründet, zum anderen entsteht durch die Verdunstung der Pflanzen eine erhöhte Luftfeuchtigkeit im Nahbereich der Begrünung. Im Jahresdurchschnitt ist die Luftfeuchtigkeit vor den Pflanzen um etwa 6,4 % erhöht. Dadurch bilden sich aus dem Feinstaub größere Partikelansammlungen, die schneller auf den Boden absinken können.

Ein messtechnischer Nachweis zur Reduzierung von Luftschadstoffen durch die Begrünungen wurde somit erbracht. Bei der Messung von Luftschadstoffen bestehen im urbanen Raum allerdings viele Einflussparameter. Insbesondere veränderte meteorologische Bedingungen, Strömungsveränderungen und Verkehrsveränderungen haben einen Einfluss auf die Konzentration und damit auch die Messergebnisse. Daher und insbesondere auch bedingt durch die räumliche Distanz zu dem für die Verkehrsbeschränkungen in der Hängelstraße verantwortlichen Passivsammler für Stickstoffdioxid am Tunnelausgang in der Hängelstraße, lassen sich hier schwer Aussagen ableiten über den Einfluss der Begrünung auf die Messwerte dort.

Der in den letzten Jahren zu verzeichnende stetige Rückgang der Stickoxidmesswerte am Tunnelausgang ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den Rückgang der Verkehrsmenge dort,

das Verbot der Durchfahrt durch den Citytunnel und in der Hugelstrae für altere Diesel- und Benziner KFZ und die stetigen Kontrollen der Stadtpolizei zurückzuführen.

Seit der Installation der Begrünung wird diese durch das federführende Umweltamt mit Unterstützung durch das Mobilitäts- und Tiefbauamt betreut, dies umfasst regelmäßige Kontrollen z.B. der Bewässerung der Pflanzsysteme. Bedingt durch den bezüglich der äußeren Bedingungen herausfordernden Standort war teilweise ein Nachpflanzen von alternativen Pflanzenarten notwendig, da sich einige Arten entgegen der Erwartungen als unpassend für den Standort erwiesen haben.

Der Citytunnel wurde in den Jahren 1975 bis 1977 gebaut und befindet sich seitdem im durchgehenden Betrieb. Durch das für den Betrieb zuständigen Mobilitäts- und Tiefbauamt wurde in den letzten 18 Monaten vermehrt Arbeiten durchgeführt, um die Betriebsfähigkeit des Tunnels aufrecht zu erhalten. Dies umfasst beispielsweise die Demontage der Deckenverkleidungen, oder die Erneuerung der Gebaudefunkanlage. Des Weiteren ist unter anderen vorgesehen, eine Sanierung der Lüftungs- und Beleuchtungsanlagen umzusetzen, für deren Vorbereitung bereits eine 3D-Vermessung des Tunnels und eine Sicherheitsuntersuchung stattgefunden hat.

In diesem Zuge hat sich herausgestellt, dass für diese geplanten Bau- und Sanierungsarbeiten die Notwendigkeit besteht, die Tunnelbegrunung zu demontieren. Diese Notwendigkeit war während der Planungsphase zur Begrünung im Jahr 2019 so nicht absehbar.

Die Demontage der Begrünung ist darüber hinaus durch die rechtliche Einstufung des Citytunnels als Straentunnel begründet. Der Citytunnel unterliegt den einzuhaltenden Richtlinien des Bundes (RE-ING) und den Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straentunneln (EABT-80/100). Die RE-ING und die EABT-80/100 enthalten unter anderem Anforderungen zum Brandschutz, Fluchtwegen und Beleuchtungsanlagen welche innerhalb von Straentunneln zwingend einzuhalten sind.

Die Anforderungen an den Vollzug der RE-ING hat sich im Frühjahr 2023 verschärft, es ergeben sich negative Auswirkungen der Begrünung z.B. auf bereitzustellende Rettungswege, den Brandschutz und den Reflexionsverhaltnis der Wand-Leuchtdichte zur Fahrbahn-Leuchtdichte.

Die Demontage wurde zwischen dem Umweltamt und dem Mobilitäts- und Tiefbauamt abgestimmt.

Vorgesehen ist vorerst eine Einlagerung des Standerwerks und der technischen Ausstattung der Begrünung. Das Umweltamt wird nachfolgend alternative Standorte, z.B. an oberirdischen Standorten städtischer Liegenschaften prüfen, um dort die vertikale Begrünung wieder aufzubauen. In die Entscheidung wird aber auch die Abwägung der Kosten gegenüber dem Nutzen der Begrünung einfließen, da die Unterhaltskosten des technisch sehr komplexen Systems gegenüber einer weniger technischen Begrunungsvariante sehr hoch sind.

Um die Abbauarbeiten möglichst gefahrenfrei und ohne Einfluss auf den Verkehr im Citytunnel durchzuführen, werden diese Arbeiten im Rahmen der regelmäßigen Tunnelwasche am 23.06.2024 durchgeführt.

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass die gewünschten Ziele wie die Untersuchung des Einflusses einer Vertikalbegrünung auf die Schadstoffbelastung im Citytunnel erreicht wurden.

Jedoch lässt sich aus den Untersuchungsergebnissen nur schwer der Einfluss auf die Luftschadstoffkonzentrationen am Tunnelausgang in der Hügelstraße herleiten. Hier ist davon auszugehen, dass die Verkehrsbeschränkungen maßgeblich zu den deutlich reduzierten Messwerten und der Einhaltung der Grenzwerte geführt haben und durch die Demontage der Begrünung kein Anstieg der Messwerte zu erwarten ist.

Dezernat III

Dezernat VI

Michael Kolmer  
Stadtrat

Paul Georg Wandrey  
Stadtrat