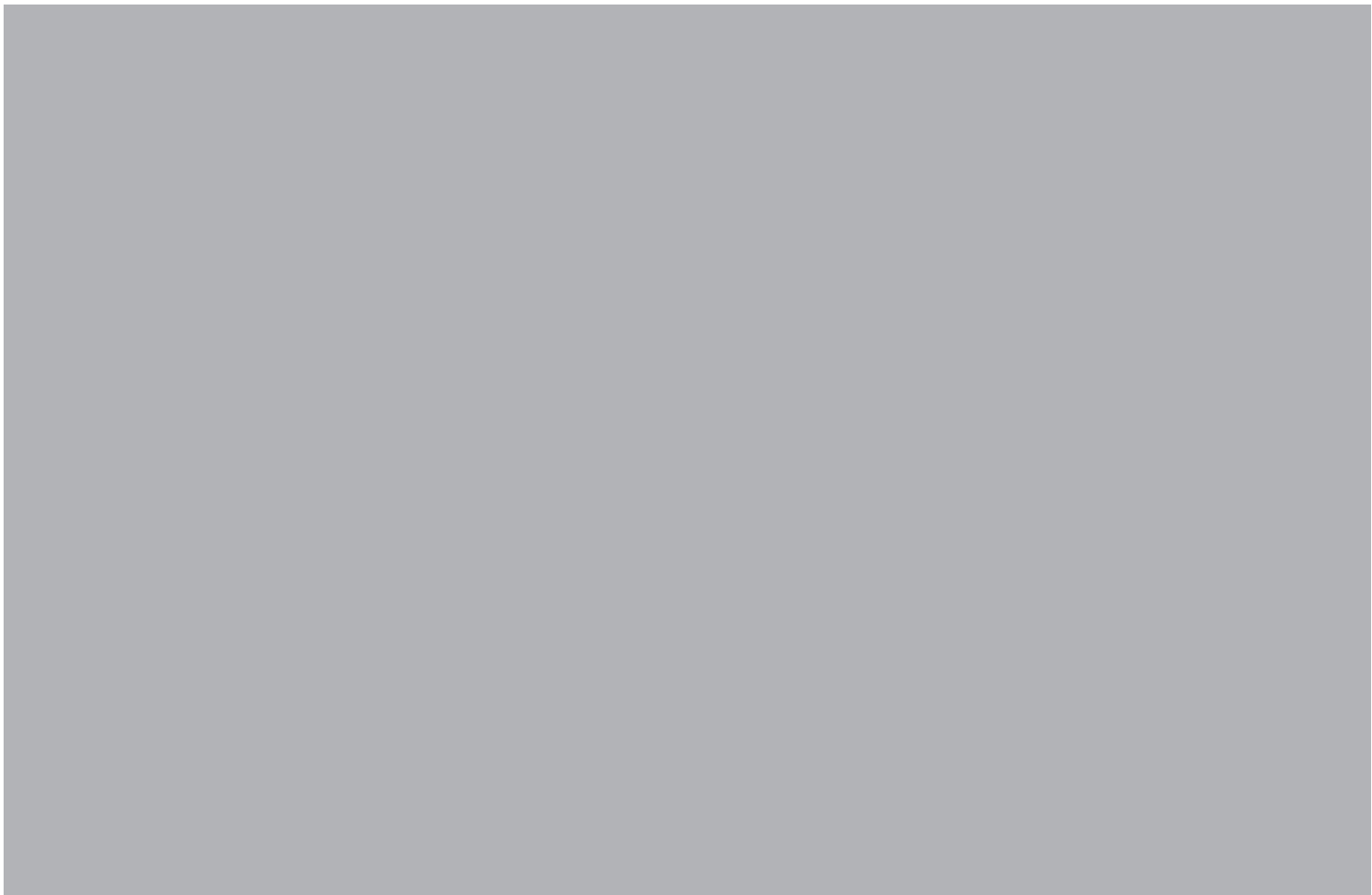


Stadtraum HB.



**Umweltverträglichkeitsbericht – Hauptuntersuchung
– 30. November 2004**

Impressum:**Auftraggeberin**

Schweizerische Bundesbahnen SBB, vertreten durch:
SBB Immobilien Portfolio Management, Development Zürich
Hohlstrasse 532, Postfach, 8021 Zürich
Tel. 051 222 88 28
Andreas Steiger
Christian Faber

Bearbeitung

Ernst Basler + Partner AG, Zollikon
Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon
Tel. 01 395 11 11
Thomas Leutenegger
Valentin Delb
Mark Sieber

Zusammenfassung

1. Ausgangslage

Der Hauptbahnhof Zürich (Zürich HB) und seine Umgebung sind für die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB), die Stadt Zürich und den Wirtschaftsraum Zürich von vitalem Interesse. Eine der Lagequalität des Standorts angemessene städtebauliche und wirtschaftliche Entwicklung des Umfeldes wurde bis anhin nicht umgesetzt. Die über Jahrzehnte verfolgten Planungsideen, die im Projekt Eurogate mündeten, konnten aus diversen Gründen nicht realisiert werden. In dieser Situation haben sich die SBB als Grundeigentümerin, die Stadt Zürich und die Schweizerische Post darauf verständigt, ausgehend von der heutigen planungsrechtlichen Situation ein neues städtebauliches Konzept zu erarbeiten.

Für die Areale an der Lagerstrasse südlich der Gleise wurde auf dieser Basis ein Gestaltungsplan erarbeitet. Im Gegensatz dazu können die Areale an der Zollstrasse nördlich der Gleise gemäss der geltenden Bau- und Zonenordnung entwickelt werden. Auf dem Gestaltungsplanareal können mehr als 300 Parkplätze und mehr als 5'000 m² Verkaufsfläche realisiert werden. Um in Umweltfragen frühzeitig eine möglichst hohe Planungssicherheit zu erlangen, haben die SBB deshalb einen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) erarbeiten lassen.

2. Gestaltungsplanareal

Nutzungen: Gemäss den Gestaltungsplanvorschriften können auf dem Areal grundsätzlich 273'000 m² anrechenbare Ausnutzungsfläche realisiert werden. Bei Projekten mit ausserordentlicher städtebaulicher Qualität erhöht sich die Ausnutzungsfläche um 10%. Für Sondernutzungen (öffentliche Bildungs-, Kultur- und Gemeinschaftseinrichtungen) können weitere 20'000 m² Geschossfläche realisiert werden. Insgesamt ergeben sich somit für das Gestaltungsplanareal maximal 320'000 m² Geschossfläche. Der Nutzungsmix ist im Gestaltungsplan nicht festgelegt. Die Flächen für kommerzielle Nutzungen werden auf 45'000 m² beschränkt. Es wird von einem Mix von 72% Dienstleistungen, 15% kommerzielle Nutzungen (Läden, Gastronomie, Freizeit) und 13% Wohnen ausgegangen (ohne zusätzliche Sondernutzungsflächen). Dieser Mix erweist sich als das bezüglich Verkehrserzeugung relevante Nutzungsszenario.

Etappierung: Das Areal wird in Etappen überbaut. Die Baufelder entlang der Lagerstrasse können erst nach dem Freiwerden des neuen Sihlpost-Gebäudes sowie der SBB-Nutzungen überbaut werden (Phase 1). Für den UVB wird hier vom Jahr 2010 ausgegangen. Die übrigen Baufelder stehen erst nach der Inbetriebnahme des Tiefbahnhofs Löwenstrasse zur Verfügung (Phase 2). Bezüglich des konkreten Zeitpunkts der Inbetriebnahme bestehen

noch Unsicherheiten. Für den UVB wird hier für die Überbauung vom Jahr 2020 ausgegangen.

Entwässerungskonzept: Das gesamte Areal wird im Trennsystem entwässert. Das Schmutzwasser wird der ARA Werdhölzli zugeführt. Das unverschmutzte Dachwasser wird nach Retention auf den teilweise begrünten Dachflächen über unterirdische Versickerungsanlagen direkt ins Grundwasser eingeleitet. Das leicht verschmutzte Platz- und Strassenabwasser wird über eine bestehende Meteorwasserleitung in die Sihl geleitet. Im Rahmen der Detailprojektierung der Aufweitung der Lagerstrasse wird geprüft, ob dort allenfalls ein Teil dieses Wassers über humusierete Mulden versickert werden kann.

Energieversorgung: Für die Energieversorgung wurden insgesamt fünf Varianten untersucht. Alle fünf Varianten sind aus heutiger Sicht technisch machbar und erfüllen die Anforderungen von § 10a des Energiegesetzes bezüglich Mindestanteil von erneuerbaren Energien. Die technische Lösung der Energieversorgung wird erst zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt. Für den UVB wird die Variante mit Erdgasfeuerungen zugrunde gelegt, da diese bezüglich Schadstoffemissionen in der Mitte zwischen den Varianten mit den höchsten (Heizöl-Feuerungen) bzw. tiefsten Emissionen (Fernwärme) liegt.

Bauphase: Auf Stufe Gestaltungsplan ist die Bauphase noch nicht im Detail geplant. Insbesondere sind Konstruktion, Material und Ausführung der einzelnen Gebäude sowie Ablagerungsort und Transportmittel der insgesamt rund 280'000 m³ (fest) Aushubmaterial noch nicht bekannt. Die SBB sind grundsätzlich willens, einen möglichst grossen Anteil des Aushubmaterials per Bahn abzutransportieren, falls dies logistisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Der Entscheid bezüglich Bahnverlad kann aber erst im Rahmen des ersten Bauprojekts unter Berücksichtigung der dazumaligen Belastung durch den Bau der Durchmesserlinie, der vorhandenen Rangierkapazitäten im Bahnhof Zürich sowie unter der Voraussetzung, dass genügend Rollmaterial für den Abtransport vorhanden ist, getroffen werden. Für den UVB wird im Sinne einer worst-case-Annahme davon ausgegangen, dass das gesamte Aushubmaterial per Lastwagen zu Ablagerungsstandorten abtransportiert wird, die sich innerhalb eines Radius von 20 km befinden.

3. Verkehrsseitige Auswirkungen des Projekts

Grundlagen: Die Zahl der Parkplätze für die Neunutzungen wird im Rahmen der einzelnen Baubewilligungsverfahren gemäss den Gestaltungsplanvorschriften und der Verordnung über die Fahrzeugabstellplätze der Stadt Zürich vom 11. Dezember 1996 ermittelt. Die entsprechenden Ansätze und Anteile am Normalbedarf sind in den Gestaltungsplanvorschriften festgelegt. Um bezüglich Umweltauswirkungen auf der sicheren Seite zu sein, wurde dem UVB nicht das aus heutiger Sicht realistische Nutzungsszenario zugrunde gelegt, sondern ein Szenario, welches ein gegenüber dem realistischen Szenario höhere Fahrtenzahl zur Folge hat. Die für den Bahnbetrieb und den Betrieb des Hauptbahnhofs nachweislich notwendigen Parkplätze, welche im Gestaltungsplanperimeter liegen, werden in einem separa-

ten Baubewilligungsverfahren gemäss Eisenbahngesetz bzw. Verordnung über Fahrzeugabstellplätze der Stadt Zürich bewilligt. Für den UVB wird davon ausgegangen, dass die Zahl der Parkplätze für bestehende Nutzungen im Gestaltungsplanperimeter reduziert wird.

Auswirkungen des Projekts: Durch die Neunutzungen resultieren mit dem Nutzungsszenario, welches dem UVB zu Grunde gelegt wird, im Jahr 2020 durchschnittlich rund 3'127 Fahrten pro Tag. Gleichzeitig nehmen jedoch die Fahrten der bestehenden Nutzungen von heute 2'026 auf 365 Fahrten pro Tag ab, so dass die Gesamtzahl um rund 1'500 Fahrten zunimmt. Dabei fällt bezüglich Umweltauswirkungen insbesondere ins Gewicht, dass wegen des Wegzugs der Sihpost rund 500 Lastwagenfahrten pro Tag entfallen, denen rund 90 Lastwagenfahrten der Neunutzung gegenüberstehen. Der neue Modal-Split beträgt 58% öffentlicher Verkehr, 33% Langsamverkehr und nur 9% motorisierter Individualverkehr. Umgelegt auf das Strassennetz liegt die Zunahme an der Lagerstrasse bei 5 bis 15% je nach Abschnitt. In der Kanonengasse nimmt der Verkehr um bis zu 6% und an der Militärstrasse um 3% zu. Bei den übrigen Strassenabschnitt ist die Zunahme mit 1 bis 3% noch geringer.

4. Im Projekt enthaltene Umweltschutzmassnahmen

Die Umweltaspekte sind bereits im Rahmen der Entwicklung des Gestaltungsplans berücksichtigt worden. Die Optimierungen zielten insbesondere darauf, durch verschiedene Massnahmen die Zahl der durch die Nutzungen induzierten Fahrten in einem umweltverträglichen Rahmen zu halten und die Kapazitäten des umgebenden Strassennetzes nicht zu überschreiten.

Folgende Umweltschutzmassnahmen sind neben den unter dem Punkt „Entwässerung“ beschriebenen für die Betriebsphase enthalten:

- Bauliche Trennung von Abstellplätzen für BesucherInnen und Kundschaft auf der einen und Beschäftigte sowie BewohnerInnen auf der anderen Seite. Bei gemeinsamen Parkieranlagen für mehrere Baufelder werden auch Abstellplätze für BesucherInnen verschiedener Nutzungsarten baulich oder betrieblich voneinander getrennt.
- Parkplatzbewirtschaftung für sämtliche Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft in gemeinsamen Parkieranlagen für mehrere Baufelder, ausser für BesucherInnen der Wohnnutzung.
- Verwendung von Fernwärme, falls der Energiebedarf nicht durch erneuerbare Energien gedeckt wird und falls die Fernwärme mit einem massgeblichen Anteil erneuerbarer Energien verfügbar ist
- Einbau von Unterschottermatten bei der Durchmesserlinie auf einer Länge von 100 m
- Pflanzung von Baumreihen im Bereich der Lagerstrasse und der Diagonale
- Aufwertung der Platzanlage an der Ecke Lagerstrasse/Langstrasse durch einen Freiflächenverbund

- Erstellung einer ökologischen Rückzugslinie mit reptiliengerechten Abschlussmauern und Ruderalstreifen entlang der Gleise, Habitatsförderungssets auf Kiesinseln und an den Perronenden
- Zurückhaltung des allenfalls anfallenden Löschwassers in den unterirdischen Parkgaragen

5. Umweltauswirkungen

Unter Berücksichtigung der im Projekt enthaltenen Umweltschutzmassnahmen verbleiben die folgenden Belastungen:

Luft: Das Untersuchungsgebiet ist heute bezüglich Luftschadstoffen relativ stark belastet. Durch die Umgestaltung nehmen jedoch bezogen auf den gesamten Perimeter die NO_x-Emissionen des Gestaltungsplanareals im Betriebszustand 2020 gegenüber dem Ausgangszustand leicht ab. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass der Wegfall der täglichen rund 500 Lastwagenfahrten der Sihlpost stärker ins Gewicht fällt als der zusätzliche Verkehr durch die Neunutzungen mit vorwiegend Personenwagenfahrten.

Lärm: Die Immissionsgrenzwerte der Lärmschutzverordnung (LSV) sind entlang der Strassen des Untersuchungsperimeters bereits heute grösstenteils überschritten. Aus dem gleichen Grund wie bei der Luft (Wegfall der Lastwagenfahrten der Sihlpost) nehmen auch die Lärmimmissionen durch den induzierten Verkehr nach der Umnutzung leicht ab. Die Belastung durch den induzierten Verkehr allein liegt überall unter den Planungswerten. Bei den lärmexponiertesten Fassaden des Gestaltungsplanareals werden die Immissionsgrenzwerte der hier massgebenden Empfindlichkeitsstufe III für den Eisenbahnlärm um maximal 2.6 dBA und für den Strassenverkehrslärm im Bereich der Ecke Langstrasse/Lagerstrasse um 4-6 dBA überschritten. Die Realisierung von Büronutzungen ist problemlos möglich, da einerseits am Tag um 5 dBA höhere Immissionsgrenzwerte und in der Nacht gar keine Belastungsgrenzwerte gelten, und andererseits eine kontrollierte Belüftung eingebaut werden könnte. Mit einer geschickten Nutzungsanordnung innerhalb der Baufelder und gestalterischen Massnahmen an den Gebäudefassaden können auch die in den Gestaltungsplanvorschriften festgehaltenen Mindestwohnanteile eingehalten werden.

Klima: Im Vergleich zum Projekt Eurogate sind die Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die Frischluftschneise im Bereich der SBB-Gleise gering, da sich einerseits die Gebäude neben und nicht über dem Gleisareal befinden und andererseits die Gebäude niedriger sind als bei jenem Projekt. Die Überbauung, des Gestaltungsplanareals führt dazu, dass das Areal weitestgehend versiegelt wird und damit der Wärmeinseleffekt eher verstärkt wird. Die verschiedenen, im Umweltbereich Flora und Fauna aufgeführten Massnahmen, führen jedoch dazu, dass diese Auswirkungen minimiert und in umweltverträglichen Grenzen gehalten werden.

Erschütterungen und Körperschall: Mit den vorgesehenen Massnahmen (Einbau von Unterschottermatten bei der Durchmesserlinie) können die Immissionsrichtwerte gemäss der Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS) überall eingehalten werden.

Entwässerung: Das Entwässerungssystem mit Arealentwässerung im Trennsystem, Retention von Dachwasser (teilweise begrünte Dachflächen) mit anschliessender Versickerung sowie Einleitung von leicht belastetem Platz- und Strassenabwasser in die Sihl stellt unter den gegebenen Randbedingungen eine optimale Lösung dar und entspricht den Anforderungen der Gesetzgebung.

Oberflächengewässer: Der Mindestabstand von 5 m gemäss §21 des Wasserwirtschaftsgesetzes gegenüber Oberflächengewässern (Sihl) wird eingehalten.

Grundwasser: Weil auf Stufe Gestaltungsplan noch keine konkreten Projekte vorliegen, kann in diesem UVB nicht beurteilt werden, ob bzw. welche Einbauten ins Grundwasser vorliegen. Aufgrund der Lage des mittleren Grundwasserspiegels können zwei Untergeschosse à ca. 3 m ohne Ausnahmebewilligung genehmigt werden.

Boden: Das Areal ist bereits heute zu einem grossen Teil versiegelt. Da die einzelnen Baustapen auf Stufe Gestaltungsplan noch nicht bekannt sind, werden die genauen Konzepte für den Umgang mit dem Boden erst im Rahmen der einzelnen Bauprojekte erstellt.

Abfälle/Altlasten: Auf dem Areal befinden sich drei Flächen im Altlasten-Verdachtsflächenkataster des Kantons. Die Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass diese Flächen keine Altlasten im Sinne der Altlasten-Verordnung sind. Da jedoch teilweise belasteter Aushub zu erwarten ist, muss im Rahmen der einzelnen Bauprojekte ein Baubegleit- und Entsorgungskonzept für Abfälle erarbeitet werden.

Flora/Fauna: Der Gestaltungsplan beansprucht mit Ausnahme einzelner Teilbereiche im Allgemeinen ausgedehnte Flächen, die im Hinblick auf Flora und Fauna eine geringe Wertigkeit aufweisen. Durch die Neunutzung entsteht ein Verlust bei den Lebensräumen für die heute standorttypischen Zielarten Wildbienen, Sandschrecken und Eidechsen. Andererseits gewinnt das Areal durch das Freiraumkonzept an Baumvolumen und an einem damit verbundenen Vernetzungsaspekt. Der grösste Gewinn liegt in der Öffnung und in der Gestaltung des öffentlichen Raumes zum Wohlbefinden des Menschen. Dank der vorgesehenen Massnahmen wird der Verlust an ökologischen Eigenheiten durch den Wertegewinn durch die neuen Grün- und Freiräume kompensiert.

Ortsbild: Die alte Sihlpost, welche sich im kommunalen Inventar schützenswerter Bauten befindet, bleibt erhalten. Ansonsten sind durch den Gestaltungsplan keine inventarisierten Objekte betroffen. Da der Gestaltungsplan einen engen Bezug nimmt auf die Stadtstrukturen in den angrenzenden Quartieren, entstehen keine unlösbaren Konflikte mit dem Ortsbild.

Nichtionisierende Strahlung (NIS): Im und angrenzend an das Gestaltungsplanareal werden mehrere Mobilfunkantennen betrieben. Da es durch die Entwicklung des Areals zu einer Nutzungsänderung im Immissionsbereich der Mobilfunkantennen kommt, sind die Antennenbetreiber verpflichtet, ihre Anlagen nötigenfalls so anzupassen, dass die Grenzwerte der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) eingehalten werden. Im Bereich der Bahngleise wird der Anlagengrenzwert von 1 T zwar in einem Abstand von 10-20 m von den Fahrleitungen überschritten. Da die Fahrleitungsanlagen der SBB entlang des Gestaltungsplanareals mit Erdseilen auf Fahrdrathöhe ausgestattet sind, gelten die Bahnanlagen hier bezüglich NIS als saniert. Die Bestimmungen der NISV sind somit eingehalten.

Störfallvorsorge in der Betriebsphase: Da auf dem Areal weder industrielle noch gewerbliche Nutzungen geplant sind, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass sich überhaupt Betriebe oder Tätigkeiten ansiedeln, die der Störfallverordnung unterstehen und von denen eine erhebliche Gefahr ausgeht. Mit einer entsprechenden Auswahl der Betriebe und einer stufengerechten Sicherheits- und Massnahmenplanung kann jedoch sichergestellt werden, dass keine im Sinne der Störfallverordnung relevanten Ereignisse zu erwarten sind.

6. Gesamtbeurteilung

Das gesamte Verkehrsaufkommen des Gestaltungsplanareals beträgt heute durchschnittlich rund 2'000 Fahrten pro Tag. Bis im Jahr 2020 werden bestehende Nutzungen soweit verlagert, dass die Fahrten auf rund 350 pro Tag abnehmen, und durch die neuen Nutzungen entstehen etwa 3'130 Fahrten pro Tag. Die Zunahme der Fahrten gegenüber dem heutigen Zustand beträgt somit knapp 1'500 Fahrten pro Tag, was auf die Beschränkung der Flächen der verkehrsintensiven Einkaufsnutzungen, die Verschärfung der Vorschriften zur Ermittlung des Parkplatzangebots gegenüber der städtischen Verordnung und auf den Modal-Split mit einem äusserst niedrigen Anteil des motorisierten Individualverkehrs von 9% zurückzuführen ist. Da die Lastwagenfahrten der Sihlpost in Zukunft wegfallen, nehmen die Luftschadstoffemissionen gegenüber dem Ausgangszustand sogar leicht ab. Da die Emissionen der Energieversorgung einen relativ hohen Anteil an den gesamten Emissionen des Gestaltungsplanareals aufweisen, kommt diesem Aspekt im Verlauf der weiteren Planung ein gewisses Gewicht zu.

Die Schadstoffemissionen während der Bauphase durch Baustellen und Bautransporte sind wegen des grossen Aushubvolumens relativ hoch. Die Emissionen der Baustellen können kaum in relevantem Ausmass reduziert werden. Die Emissionen durch Bautransporte können dagegen massgebend reduziert werden, falls ein möglichst grosser Teil des Aushubs per Bahn abtransportiert werden kann. Dies ist jedoch nur möglich, falls trotz der zusätzlichen Belastung durch den Bau der Durchmesserlinie genügend Rollmaterial und Fahrplattrassen bereitgestellt werden können und falls der Bahntransport wirtschaftlich konkurrenzfähig ist. Der Entscheid bezüglich Bahntransporten kann deshalb erst im Rahmen des ersten Bauprojekts getroffen werden.

Die Lärmbelastung durch den induzierten Verkehr nimmt als Folge des Wegfalls der Sihlpost-Lastwagenfahrten gegenüber dem Ausgangszustand leicht ab. Die Lärmbelastung durch die Bahnlinie und den arealfremden Strassenverkehr ist relativ hoch, so dass die Realisierung von Wohnnutzungen v.a. im Bereich der Langstrasse nicht ganz einfach ist. Im Bereich der Baufelder g und h ist die Herausforderung besonders gross, da die Gebäude hier von mehreren Seiten belärmt werden. Mit einer geschickten Anordnung von Wohn- und übrigen Nutzungen und einer entsprechenden Fassadengestaltung sollte dieses Problem aber gelöst werden können. Da Wohnnutzungen gegenüber anderen Nutzungen ein vergleichsweise tiefes spezifisches Verkehrspotential aufweisen, könnte mit einer Erhöhung des Wohnanteils die Zahl der induzierten Fahrten grundsätzlich reduziert werden. Aufgrund der hohen Lärmbelastung ist dies jedoch kaum zu realisieren.

Durch die Entwässerung im Trennsystem mit Versickerung von Dachwasser sowie der Einleitung des Platz- und Strassenabwassers in die Sihl wird der Wasserkreislauf des nicht oder wenig verschmutzten Abwassers möglichst naturnah geschlossen und die Kanalisation gegenüber heute entlastet.

Die Untersuchungen im vorliegenden UVB zeigen, dass bezüglich denjenigen Umweltbereichen, welche bereits auf Stufe Gestaltungsplan abschliessend beurteilt werden können, die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung eingehalten werden. Bei Aspekten, welche erst auf Stufe Bauprojekt oder noch später beurteilt werden können, zeichnen sich beim jetzigen Stand des Wissens keine unlösbaren Konflikte ab.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangslage.....	1
1.2	UV P- Pflicht.....	1
2	Gestaltungsplanareal.....	2
2.1	Perimeter.....	2
2.2	Baubereiche und Baufelder.....	3
2.3	Nutzungen.....	3
2.4	Etappierung.....	4
2.5	Entwässerungskonzept.....	5
2.6	Energieversorgung.....	6
2.7	Bauphase.....	9
2.8	Abfälle.....	11
2.9	Massnahmen zum Schutz der Umwelt.....	11
3	Systemgrenzen.....	16
3.1	Räumliche Systemgrenzen.....	16
3.2	Zeitliche Systemgrenzen.....	16
4	Verkehr.....	19
4.1	Heutige Verkehrssituation und Entwicklung ohne das Projekt.....	19
4.2	Parkplätze.....	21
4.3	Auswirkungen des Projekts.....	23
4.4	Zuverlässigkeit der Resultate.....	27
5	Umweltauswirkungen.....	29
5.1	Relevanzmatrix.....	29
5.2	Lufthygiene/Energie.....	29
5.3	Klima.....	40
5.4	Lärm.....	43
5.5	Erschütterungen und Körperschall.....	54
5.6	Entwässerung.....	59
5.7	Oberflächengewässer.....	64
5.8	Grundwasser.....	65
5.9	Boden.....	68
5.10	Abfälle und Altlasten.....	70
5.11	Flora und Fauna.....	72
5.12	Ortsbild.....	77
5.13	Nichtionisierende Strahlung (NIS).....	80
5.14	Störfallvorsorge in der Betriebsphase.....	82
6	Im Rahmen der einzelnen Baubewilligungsverfahren zu untersuchende Umweltaspekte.....	84

Anhänge

A1 Wasser

A2 Erschütterungen und Körperschall

A3 Verkehr

A4 Luft/Energie

A5 Lärm

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Hauptbahnhof Zürich (Zürich HB) und seine Umgebung sind für die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB), die Stadt Zürich und den Wirtschaftsraum Zürich von vitalem Interesse. Eine der Lagequalität des Standorts angemessene städtebauliche und wirtschaftliche Entwicklung des Umfeldes wurde bis anhin nicht umgesetzt. Die über Jahrzehnte verfolgten Planungsideen, die im Projekt Eurogate mündeten, konnten aus diversen Gründen nicht realisiert werden. In dieser Situation haben sich die SBB als Grundeigentümerin, die Stadt Zürich und die Schweizerische Post (Die Post) darauf verständigt, ausgehend von der heutigen planungsrechtlichen Situation ein neues städtebauliches Konzept zu erarbeiten.

Im Rahmen eines kooperativen Testplanungsprozesses unter Federführung der SBB mit Beteiligung der Stadt Zürich und Die Post wurde mit drei Teams eine städtebaulich und wirtschaftlich optimierte und abgestimmte Lösung gesucht, die schrittweise realisiert werden kann. Dieses Konzept umfasst sowohl die Gebiete südlich der Gleise (Areale an der Lagerstrasse) als auch diejenigen nördlich der Gleise (Areale an der Zollstrasse).

1.2 UVP-Pflicht

Für die Areale an der Lagerstrasse südlich der Gleise wurde auf der Basis des Städtebaulichen Konzepts ein Gestaltungsplan erarbeitet. Die Areale im Bereich Zollstrasse nördlich der Gleise werden gemäss der geltenden Bau- und Zonenordnung entwickelt. Diese beiden Gebiete haben aufgrund der Trennwirkung durch die SBB-Gleise keinen funktionalen Zusammenhang.

Auf dem Gestaltungsplan-Areal können mehr als 300 Parkplätze und allenfalls mehr als 5'000 m² Verkaufsfläche realisiert werden. Um in Umweltfragen frühzeitig eine möglichst hohe Planungssicherheit zu erlangen, haben die SBB deshalb einen Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) erarbeiten lassen. Dazu wurde ein Pflichtenheft erarbeitet [1]. Die Umweltschutzfachstelle der Stadt Zürich hat am 27. Juli 2004 dazu Stellung genommen [2].

Dieser UVB umfasst nur die Umweltauswirkungen der Areale an der Lagerstrasse. Die Umweltauswirkungen der Areale an der Zollstrasse wurden jedoch ebenfalls ausgewiesen und gemäss Absprache mit der Umweltschutzfachstelle der Stadt Zürich in die jeweiligen Ausgangszustände integriert (siehe Kapitel 3.2).

Im Weiteren für den Gestaltungsplan ein Bericht nach Art. 47 Raumplanungsverordnung (RPV) erarbeitet [3]. Bezüglich Umweltauswirkungen wird dort jedoch auf diesen UVB verwiesen.

2 Gestaltungsplanareal

Nachfolgend sind nur diejenigen Elemente des Gestaltungsplans beschrieben, welche für die Beurteilung der Umweltauswirkungen von zentraler Bedeutung sind. Die übrigen Elemente wie z.B. die Vorgeschichte des Projekts, die planungs- und baurechtliche Situation sowie Erläuterungen zu Raumplanung, Ver- und Entsorgung, Verkehr und Freiraum sind im Erläuterungsbericht zum Gestaltungsplan [3] dargestellt. Die Verkehrsgrundlagen, welche die Grundlagen bilden für die Beurteilung der umweltmässigen Auswirkungen des Gestaltungsplans, sind in Kapitel 4 dieses UVB dargestellt.

2.1 Perimeter

Der Gestaltungsplanperimeter (siehe Abbildung 1) umfasst nur die Gebiete südlich der Gleise (Areale an der Lagerstrasse). Die Areale an der Zollstrasse nördlich der Gleise werden gemäss der geltenden Bau- und Zonenordnung entwickelt.



Abbildung 1: Gestaltungsplanperimeter und Annahmen für die Betriebszustände im UVB (siehe Kapitel 3.2)

2.2 Baubereiche und Baufelder

Die Areale an der Lagerstrasse sind in folgende drei Baubereiche gegliedert (siehe Abbildung 2):

- I Baubereich zwischen der neuen diagonalen Achse, Lagerstrasse und Kasernenstrasse (Felder a, c und e)
- II Baubereich zwischen Verbindung Kanonengasse-Klingenstrasse, Gleisfeld, Langstrasse und Lagerstrasse (Felder g und h)
- III Baubereich zwischen Diagonale, Gleisfeld und der Verbindung Kanonengasse-Klingenstrasse (Felder b, d, f und i)

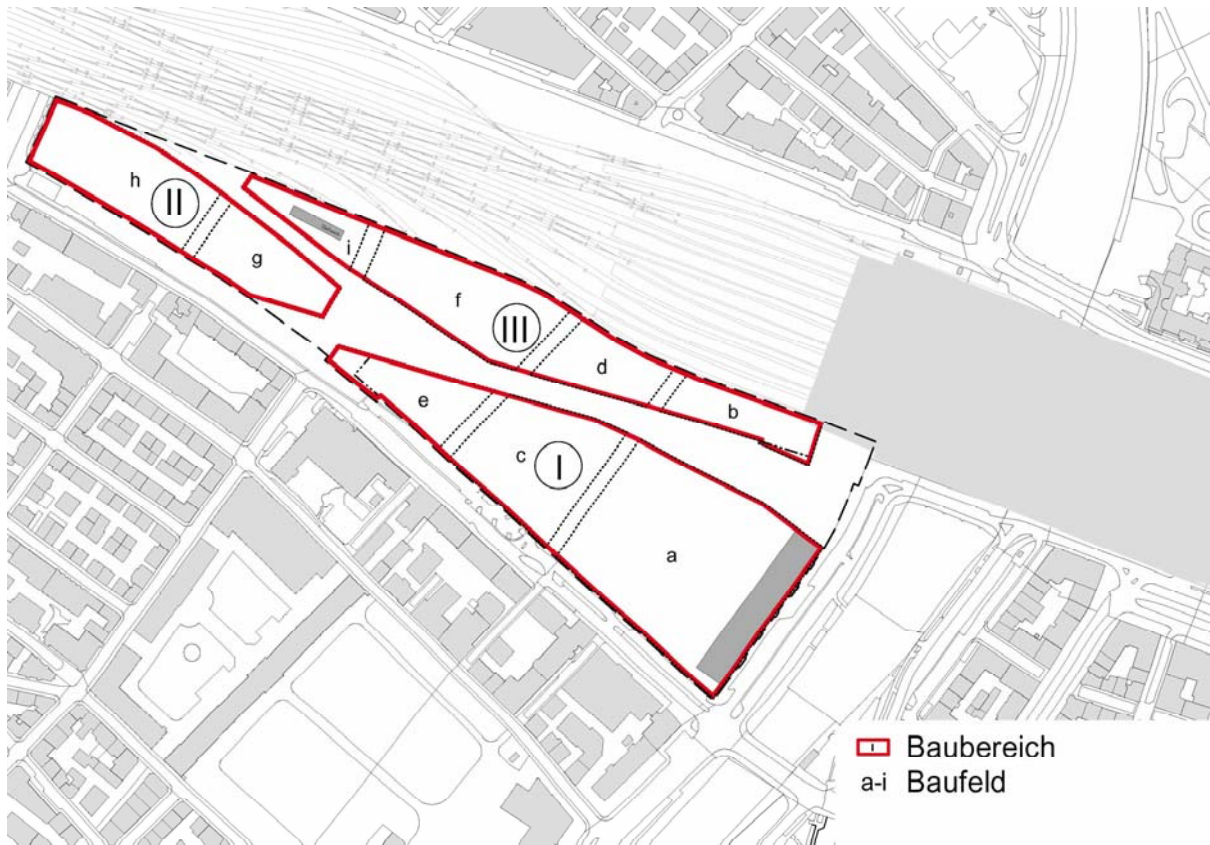


Abbildung 2: Baubereiche und Baufelder

2.3 Nutzungen

2.3.1 Heutige Nutzungen

Die Areale werden heute bahnbetrieblich durch die SBB (Infrastrukturplanung, Bau- und Bahnbetriebsdienste, Gleisanlagen für Rettungs- und Löschzüge) sowie durch die Schweizer-

rische Post (Briefzentrum, Poststelle Sihlpost) genutzt. Die SBB sind Grundeigentümerin der Flächen. Die Schweizerische Post ist Eigentümerin der Gebäude der Sihlpost.

2.3.2 Zukünftige Nutzungen

Die Flächen pro Nutzungsart sind in den Gestaltungsplanvorschriften nicht festgelegt. Es sind jedoch die im Gestaltungsplan festgelegten minimalen Wohnanteile einzuhalten. Die Nutzflächen für kommerzielle Nutzungen (Läden, Gastronomie, Freizeitnutzungen) sind gemäss Art. 14 der Gestaltungsplanvorschriften auf maximal 45'000 m² beschränkt.

Für die Ermittlung der voraussichtlichen Parkplatz- und Fahrtenzahl mussten aber Annahmen über die Nutzungen und Flächen getroffen werden. Gemäss Artikel 11 der Gestaltungsplanvorschriften können auf dem Areal grundsätzlich 273'000 m² anrechenbare Ausnutzungsfläche realisiert werden. Bei Projekten mit ausserordentlicher städtebaulicher Qualität erhöht sich die Ausnutzungsfläche um 10%. Für Sondernutzungen (öffentliche Bildungs-, Kultur- und Gemeinschaftseinrichtungen) können weitere 20'000 m² Geschossfläche realisiert werden. Insgesamt ergeben sich somit für das Gestaltungsplanareal maximal 320'000 m² Geschossfläche.

Bezüglich Nutzungen wurden verschiedene Szenarien erarbeitet. Um bezüglich Umweltauswirkungen auf der sicheren Seite zu sein, wurde dem UVB nicht das aus heutiger Sicht realistische Szenario zugrunde gelegt (vgl. Erläuterungsbericht), sondern ein Szenario, welches eine gegenüber dem realistischen Szenario geringfügig höhere Fahrtenzahl zur Folge hat. Dieses Szenario "UVB" beinhaltet neben den zusätzlichen Flächen für Sondernutzungen einen Mix von 72% Dienstleistungen, 15% Kommerz und 13% Wohnen und löst für die Neunutzungen durchschnittlich 3'127 Fahrten pro Tag aus (siehe Tabelle 1 und Kapitel 4.3.1). Das realistische Szenario hat demgegenüber nur 3'045 Fahrten pro Tag zur Folge (siehe Tabelle 1) und wird im Rahmen der Sensitivitätsbetrachtungen in Kapitel 4.4 diskutiert.

Szenario	Kommerz	Dienstleistungen	Wohnen	Sondernutzung	Total	Fahrten
UVB	45'000 m ²	216'800 m ²	38'200 m ²	20'000 m ²	320'000 m ²	3'127
realistisch	45'000 m ²	201'800 m ²	38'200 m ²	35'000 m ²	320'000 m ²	3'045

Tabelle 1: Annahmen für die Flächen pro Nutzung für die Ermittlung der Parkplatzzahl und Anzahl Fahrten pro Tag (DTV) für die neuen Nutzungen

2.4 Etappierung

Angesichts der grossen Fläche soll das Areal in Etappen überbaut werden. Die Etappierung ist stark von der wirtschaftlichen Entwicklung und den Bedürfnissen der Nutzer abhängig und kann deshalb nicht im Voraus festgelegt werden.

Der Zeitpunkt der Überbauung hängt im Weiteren von der zeitlichen Verfügbarkeit der einzelnen Teilareale ab (siehe Abbildung 1 und Kapitel 3.2):

- Die Baufelder im Bereich der Lagerstrasse können erst nach dem Freiwerden des Sihlpost-Gebäudes sowie der SBB-Nutzungen überbaut werden. Man rechnet damit, dass die entsprechenden Baufelder etwa im Zeitraum 2008 bis 2013 überbaut werden.
- Die übrigen Baufelder stehen erst nach der Inbetriebnahme des unterirdischen Bahnhofs Löwenstrasse und dem Rückbau des Bahnhofs Sihlpost zur Verfügung. Bezüglich des konkreten Zeitpunkts der Inbetriebnahme bestehen noch gewisse Unsicherheiten.

2.5 Entwässerungskonzept

Das Entwässerungskonzept für das Areal orientiert sich an den gesetzlichen Vorgaben und an den Randbedingungen, die sich aus dem Gestaltungsplan und der Charakteristik des Gebietes ergeben. Detaillierte Informationen zu Annahmen, Berechnungen für die einzelnen Teilgebiete und Wasserflüsse finden sich in Anhang A1. Die Grundsätze zum Entwässerungskonzept sind in Art. 24 der Gestaltungsplanvorschriften dargestellt.

Trennsystem

Das gesamte Areal wird grundsätzlich im Trennsystem entwässert, d.h. das von Haushalten und den übrigen Nutzungen produzierte Schmutzwasser und das vom Niederschlag resultierende Meteorwasser werden getrennt abgeleitet und entsorgt (siehe Tabelle 2).

Abwasserart	Qualität	Abfluss	Entwässerungsart
Schmutzwasser	Haushalt/übrige Nutzungen	148 l/s	Mischwasserkanalisation
Dachwasser	Unverschmutzt	690 l/s	Direkte Versickerung
Platz-/Strassenabwasser	Leicht verschmutzt	580 l/s	Einleitung in Sihl, bzw. allenfalls z.T. Versickerung

Tabelle 2: Abwasserqualitäten und berechnete Abwassermengen (für Schmutzwasser: Trockenwetter; für Meteorwasser: 10-jährlicher Spitzenabfluss) und Entwässerungsart

Das häusliche Abwasser wird der ARA Werdhölzli zugeführt (siehe Entwässerungsschema im Anhang A1). Bei der vorgesehenen Nutzung ist mit einem Abfluss von 148 l/s zu rechnen (vgl. Tabelle A1-2 im Anhang A1), der problemlos über die Abwasserleitung Lager-/Langstrasse in den Hauptsammelkanal und weiter auf die ARA geleitet werden kann [46].

Für das Löschwasser steht in den Tiefgaragen ausreichend Rückhaltevolumen zur Verfügung. Das Löschwasser wird nach einem allfälligen Brand je nach Resultat der durchge-

fürten chemische Analyse in die Mischwasserkanalisation eingeleitet oder einer speziellen Behandlung zugeführt.

Beim Meteorwasser ist für das gesamte Areal mit einem 10-jährlichen Spitzenabfluss von ca. 1'270 l/s zu rechnen (siehe Tabelle A1-2 im Anhang A1). Aufgrund der unterschiedlichen Abwasserqualitäten wird für die Entsorgung zwischen Dachwasser einerseits sowie Platz- und Strassenabwasser andererseits unterschieden:

Retention und Versickerung von Dachwasser

Die vorgesehenen Flachdächer mit Begrünung reduzieren die von den Dachflächen anfallende Wassermenge und bewirken eine Verzögerung der Abflüsse. Für mit dem Niederschlagswasser in Kontakt stehende Dachmaterialien, Isolationsanstriche und Ableitungen werden überdies möglichst keine Schwermetalle und keine pestizidhaltigen Materialien verwendet. Dank dieser Massnahmen kann das unverschmutzte Dachwasser direkt und dezentral mit leistungsfähigen Versickerungsanlagen, wie z.B. Versickerungsschächte und -stränge, ins Grundwasser eingeleitet werden. Die Versickerung erfolgt am gleisseitigen Rand des Areals und damit ausserhalb des Einwirkungsbereichs der unterirdischen Parkieranlagen. Über das ganze Areal ist mit total 690 l/s Spitzenabfluss zu rechnen, der angesichts der guten Durchlässigkeit des Limmattalschotters gut versickerbar ist.

Retention und Einleitung von Platz-/Strassenabwasser

Insgesamt fallen rund 148 l/s Platz- und Strassenabwasser an. Da auf dem Gestaltungsplanareal nicht genügend Fläche für die indirekte Versickerung (z.B. über humusierete Mulden) zur Verfügung steht, wird dieses Wasser über eine bestehende Meteorwasserleitung in die Sihl geleitet. Auf Grund der vorgesehenen Nutzung ist die Belastung des anfallenden Meteorwassers als gering bis mittel einzustufen. Die Schaffung eines Retentionsvolumens ist nicht notwendig. Im Rahmen der Detailprojektierung der Aufweitung der Lagerstrasse wird jedoch geprüft, ob dort ein Teil des anfallenden Platz- und Strassenabwassers über humusierete Mulden versickert werden kann.

2.6 Energieversorgung

Heutige Energieversorgung

Die neue und alte Sihlpost sowie das Stellwerk liegen gemäss [45] im Fernwärmegebiet Zürich West. Dementsprechend wird das Gestaltungsplanareal heute zum grössten Teil mit Fernwärme versorgt.

Zukünftiger Energiebedarf

Die Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle sind in der Besonderen Bauverordnung (BBV I) und in den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion (Ausgabe 2002) festgehalten.

Der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser hängt nicht nur von den künftigen Nutzern und deren Flächenbedarf ab, sondern auch vom Dämmstandard der Gebäude. Dieser wurde noch nicht festgelegt, hat aber einen wesentlichen Einfluss auf das optimale Energieversorgungssystem. Der zulässige Energiebedarf für Heizung und Warmwasser ergibt sich aus dem Grenzwert für den Heizwärmebedarf gemäss Wärmedämmvorschriften zuzüglich dem Wärmebedarf für Warmwasser gemäss Standardnutzung SIA 380/1. Gemäss Praxis der Stadt Zürich und Art. 25 der Gestaltungsplanvorschriften darf dabei der Heizwärmebedarf für Neubauten die um 10% reduzierten Werte gemäss den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion nicht überschreiten. Der zulässige Heizwärmebedarf, reduziert um 10 %, beträgt rund 17'000 MWh/a (siehe Tabelle A4-9 im Anhang A4). Der Bedarf an Elektrizität beträgt rund 21'600 MWh/a.

Zukünftige Energieversorgung

Das Planungsgebiet ist gemäss kantonalem Energieplan ausgeschieden als "Gebiet, in dem sich Teilbereiche mit hoher Wärmedichte zur Versorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern (Erdgas/Fernwärme) eignen". Im Vordergrund steht die Fernwärmenutzung ab Kehrichtkraftwerk (KHKW) Josefstrasse.

Ab dem Jahr 2009 wird jedoch im KHKW Josefstrasse voraussichtlich kein Kehrrecht mehr verbrannt. Für den Weiterbetrieb des Fernwärmenetzes wird für den Hauptenergieträger angenommen, dass dieser überwiegend aus erneuerbaren Energien zusammengesetzt ist und der Rest mit Erdgas abgedeckt wird.

Gemäss Art. 25 der Gestaltungsplanvorschriften ist für Raumheizung und Warmwasser Fernwärme zu verwenden, wenn der Energiebedarf nicht durch erneuerbare Energien oder Abwärme gedeckt wird und die Fernwärme mit einem massgeblichen Anteil erneuerbarer Energien verfügbar ist. Der Anteil erneuerbarer Energien ist dann «massgeblich», wenn die Anforderung von §10 a des kantonalen Energiegesetzes über den Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien betreffend Energieversorgung erfüllt ist.

Bezüglich Energieversorgung wurden deshalb neben der Fernwärme noch vier weitere Varianten untersucht (siehe Tabelle 3 und Detailbeschreibung in Tabelle A4-7).

Variante		Energieträger	Technischer Kurzbeschreibung
I	Heizöl- Feuerungen	Heizöl	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeversorgung mit Heizöl befeuerten Heizkesseln pro Gebäude. • Kälteerzeugung lokal, dezentral. • Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichem Netz.
II	Fernwärme KHKW Josefstrasse	Erdgas	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeversorgung vollständig via Fernwärmenetz ab KHKW Josefstrasse. Pro Gebäude eine Übergabestation. • Kälteerzeugung dezentral, z.B. mit Absorptions-Kältemaschine. • Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichen Netz.
III	Wärmepumpe (WP)	Grund- oder Sihlwasser, Heizöl	<ul style="list-style-type: none"> • Deckung des Wärmegrundbedarfs im Bereich des Nahwärmeverbundes mit WP. Deckung Spitzenlast und restliche Gebäude mit heizölbefeuerten Heizkesseln. • Auslegung Heizsystem auf möglichst tiefes Temperaturniveau. • Kälteerzeugung dezentral. • Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichen Netz.
IV	Wärme- Kraft- Kopplung (WKK)	Erdgas, Heizöl	<ul style="list-style-type: none"> • Deckung des Wärmegrundbedarfs im Bereich des Nahwärmeverbundes mit gasbetriebenen WKK-Anlagen. Deckung Spitzenlast und übrige Gebäude Wärme mit heizölbefeuerten Heizkesseln. • Kälteerzeugung lokal, dezentral. • Elektrizitätsbedarf wird teilweise mit WKK-Anlage gedeckt. Rückspeisung von allfälligem Überschussstrom ins öffentliche Netz. Restdeckung Elektrizitätsbedarf ab EW-Netz.
V	Erdgas- Feuerungen	Erdgas	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeversorgung mit Erdgas befeuerten Heizkesseln pro Gebäude. • Kälteerzeugung lokal, dezentral. • Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichem Netz.

Tabelle 3: Untersuchte Varianten für die Energieversorgung

Die Varianten können folgendermassen kommentiert werden:

- Alle fünf Varianten sind aus heutiger Sicht grundsätzlich technisch machbar. Bezüglich Variante V existieren entlang der Lagerstrasse streckenweise Gasversorgungsleitungen, welche die Versorgung der an das Planungsgebiet angrenzenden Stadtgebiete gewährleisten. Über diese Leitungen wäre eine Versorgung der zukünftigen Baufelder möglich. Laut Aussage der Erdgas Zürich AG reichen die Kapazitäten dafür aus [46]. Weil das Planungsgebiet im Gewässerschutzbereich A liegt, werden bei der Variante III Erdwärmesonden in der Regel nicht bewilligt. Die Realisierbarkeit einer Grund- oder Sihlwassernutzung muss, falls diese Variante weiter untersucht werden soll, noch geprüft werden.
- Bei allen fünf Varianten können die Anforderungen von § 10a des Energiegesetzes eingehalten werden. Die Wahl der technischen Lösung ist variantenabhängig und wird zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt.
- Die Schadstoffemissionen dieser fünf Varianten sind unterschiedlich und liegen zwischen rund 2 t NO_x pro Jahr (Varianten Heizöl und WKK) und knapp 0.4 t NO_x pro Jahr (Variante Fernwärme). Bei der Variante WKK ist jedoch zu beachten, dass gleichzeitig mit der

Wärmeproduktion auch Elektrizität produziert wird und somit andernorts Schadstoffemissionen infolge der Stromproduktion entfallen.

Der Entscheid bezüglich Energieversorgung wird im Rahmen der einzelnen Bauprojekte getroffen. Die Etappierung kann dabei unter Umständen einen relevanten Einfluss auf den Entscheid haben, da für die erste Etappe die folgenden Anforderungen erfüllt sein müssen:

- Das System muss zur Energienachfrage im ganzen Gebiet passen.
- Spätere Etappen müssen so angeschlossen werden können, dass sie ohne grosse Störungen der bereits erstellten Gebäudeteile erstellt werden können.
- Die Funktionalität muss jederzeit gewährleistet sein.

Für den UVB wird die Variante V (Erdgas-Feuerungen) zugrunde gelegt, da diese eine bezüglich Schadstoffemissionen mittlere Variante darstellt. Die Emissionen der übrigen Varianten werden jedoch im Rahmen der Sensitivitätsbetrachtungen ebenfalls dargestellt (siehe Kapitel 5.2.6).

2.7 Bauphase

Auf Stufe Gestaltungsplan ist die Bauphase noch nicht im Detail geplant. Insbesondere ist Konstruktion, Material und Ausführung der einzelnen Gebäude noch nicht bekannt. Um trotzdem gewisse Aussagen zu den Umweltauswirkungen während der Bauphase zu machen, werden die zu erwartenden Aushubmengen grob abgeschätzt:

- In einer ersten Bauetappe, welche die Baubereiche I und II (siehe Abbildung 2) umfasst, fallen unter der Annahme, dass zwei Untergeschosse realisiert werden, insgesamt rund 180'000 m³ (fest) Aushub an. Bei einem Festraumgewicht von rund 2.0 t/m³ entspricht dies etwa 360'000 t.
- In einer zweiten Etappe, welche den Baubereich III umfasst, wird eine Aushubmenge von etwa 100'000 m³ fest bzw. 200'000 t erwartet.

Aufgrund der Stellungnahme der Umweltschutzfachstelle zum Pflichtenheft wurde geprüft, ob das Aushubmaterial allenfalls per Bahn abtransportiert werden kann, und es werden folgende Massnahmen getroffen:

Nr.	Beschreibung
LU-2 LÄ-2	Das Gleis N16 wird belassen und für den Verlad des Aushubmaterials zur Verfügung gestellt, solange es nicht für die Überbauung aufgehoben werden muss.
LU-3 LÄ-3	Grundsätzlich wird ein möglichst grosser Teil des Aushubmaterials per Bahn abtransportiert, sofern dies logistisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Die entsprechenden Abklärungen werden im Rahmen des ersten Bauprojekts unter Berücksichtigung der dazumaligen Belastung durch die Durchmesserlinie und der vorhandenen Rangierkapazitäten im Bahnhof Zürich durchgeführt.

Die Massnahme LU-2/LÄ-2 kann folgendermassen erläutert werden:

- Für den Bau eines neuen Gleises fehlt der benötigte Platz. Zudem wäre ein Neubau nicht wirtschaftlich. Es wird daher das bestehende Gleis N16 zur Verfügung gestellt.
- Das Gleis N16 befindet sich innerhalb des Bauperimeters der ersten Etappe. Das Gleis kann für den Verlad des Aushubmaterials der ersten Etappe zur Verfügung gestellt werden. Für den Aushub der zweiten Etappe ist dies nicht mehr möglich, da dieser Platz dann für die neuen Gebäude benötigt wird.

Damit das Aushubmaterial per Bahn abtransportiert werden kann, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Es müssen genügend Fahrplantrassen zur Verfügung stehen, damit das Material aus dem Areal abtransportiert werden kann. Dies ist nicht ohne Weiteres möglich, da die Zugsdichte im Bereich des Hauptbahnhofs Zürich bereits heute extrem hoch ist und in Zukunft noch ansteigen wird.
- Es muss genügend Rollmaterial für den Verlad und Abtransport des Materials vorhanden sein.
- Es muss ausserhalb des Gestaltungsplanareals ein Gleis zur Verfügung stehen, wo die einzelnen Waggon zu ganzen Zügen zusammengestellt werden können.

Sehr kritisch bezüglich der Verfügbarkeit von Wagenmaterial und Fahrplantrassen ist die Tatsache, dass die Aushubarbeiten der Durchmesserlinie gleichzeitig mit denjenigen innerhalb des Gestaltungsplan-Gebiets erfolgen. Erstere erfolgen ab der Verladeanlage Zollstrasse. Diese Anlage ist kapazitätsmässig ausgelastet und steht für den Aushub des Gestaltungsplan-Gebiets nicht zur Verfügung. Ab dieser Anlage verkehren rund 8 bis 10 Züge pro Tag, welche die vorhandenen Streckenkapazitäten bereits erheblich beanspruchen.

Die SBB sind grundsätzlich willens, einen möglichst grossen Anteil des Aushubmaterials per Bahn abzutransportieren, falls dies logistisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Aufgrund der oben dargestellten Unsicherheiten können jedoch zum jetzigen Zeitpunkt keine Garantien abgegeben werden. Die entsprechenden Abklärungen müssen im Rahmen des ersten Bauprojekts unter Berücksichtigung der dannzumaligen Belastungen durch den Bau der Durchmesserlinie durchgeführt werden (Massnahme LU-3/LÄ-3).

Für den UVB wird deshalb im Sinne einer worst-case-Annahme davon ausgegangen, dass das gesamte Aushubmaterial per Lastwagen zu Ablagerungsstandorten abtransportiert wird, die sich innerhalb eines Radius von 20 km befinden.

Die Lage von allfälligen Installationsplätzen ist noch nicht bekannt. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese sich in der Regel innerhalb des Gestaltungsplanperimeters befinden.

2.8 Abfälle

Bauphase

Das Baubegleit- und Entsorgungskonzept für die Bauphase gemäss der SIA-Wegleitung 430 („Entsorgung von Bauabfällen“) wird erst auf Stufe der einzelnen Bauprojekte erstellt (siehe Kapitel 6).

Betriebsphase

Ein Konzept für die Abfallentsorgung in der Betriebsphase wird erst auf Stufe der einzelnen Bauprojekte erstellt, da die einzelnen Bauetappen und die Betriebe auf der Stufe der vorliegenden Gestaltungsplanvorschriften noch nicht bekannt sind.

2.9 Massnahmen zum Schutz der Umwelt

Die Umweltbegleitplanung während der Bearbeitungsphase des Gestaltungsplans führte zu Optimierungen aus Sicht Umwelt und orientierte sich:

- am aktuellen Stand der Gesetzgebung
- an der Stellungnahme der Umweltschutzfachstelle zum Pflichtenheft
- an den Resultaten der regelmässigen Absprachen mit den städtischen und kantonalen Fachstellen

Die Optimierungen zielten insbesondere darauf, die Zahl der durch die Nutzungen induzierten Fahrten in einem umweltverträglichen Rahmen zu halten und die Kapazitäten des umgebenden Strassennetzes nicht zu überschreiten. In diesem Zusammenhang wurden insbesondere die folgenden Beschränkungen getroffen:

1. Es wird eine Begrenzung der Kommerzflächen (Läden, Gastronomie und Freizeit) auf 45'000 m² festgelegt. Dies ist besonders wirksam, um Sicherheit über das entstehende Aufkommen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zu erlangen, da die Kommerzflächen erheblich mehr Fahrten je Parkplatz erzeugen als andere Nutzungen. In dem Mass, in welchem die Kommerzflächen begrenzt sind, wird auch das Aufkommen des MIV eingegrenzt.
2. Die Ansätze für die Ermittlung des Normalbedarfs (Parkplatz je m² Nutzfläche) werden pro Nutzungsart (Kommerz, Dienstleistung, Wohnen, Sondernutzungen) festgelegt. Die städtische Parkplatzverordnung (PPV, [5]) sähe eine differenziertere Regelung vor, welche aber zur Folge hätte, dass je nach Zusammensetzung der Nutzungen innerhalb einer Nutzungsart ein unterschiedlich hoher Normalbedarf resultiert. Beispielsweise hätten gastronomische Nutzungen einen deutlich höheren Normalbedarf als grosse Ladenlokale. Mit der Festlegung von Mittelwerten pro Nutzung ist für die Stadt das Risiko gebannt, dass durch Nutzungsverchiebungen innerhalb einer Nutzungsart ein höherer Normalbedarf an Parkplätzen entsteht als angenommen (Art. 21 Abs. 2).

3. Gemäss PPV wären die Baufelder g und i auf die Reduktionsgebiete B und C aufgeteilt. Um die Parkplatzzahl zu reduzieren und den Vollzug zu vereinfachen, gelten für die ganzen Baufelder g und i niedrigere Reduktionsfaktoren, welche weniger Parkplätze zulassen (Art. 21 Abs. 2).
4. Für die Kommerz-, Dienstleistungs- und Sondernutzungsflächen sowie für die übrigen, in den anderen Nutzweisen nicht enthaltenen Nutzungen wird ein maximaler Reduktionsfaktor nahe beim Minimum nach PPV festgelegt. Damit wird deren Einfluss auf das Verkehrsaufkommen gedämpft. Demgegenüber wird für die Wohnnutzung ein höherer Reduktionsfaktor zugelassen, da die spezifische Verkehrserzeugung von Wohnparkplätzen deutlich niedriger ist. Die durch die PPV vorgesehene Möglichkeit, bis zu 0.9 Parkplätze je Wohnung zuzulassen, wird explizit ausgeschlossen, was verhindert, dass mehr Parkplätze entstehen als vorausgesehen (Art. 21 Abs. 2).
5. Die PPV regelt nutzungsabhängig den Anteil der Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft am Parkplatzangebot. Im freiwilligen Anteil des Parkplatzangebots, d.h. über der Pflichtparkplatzzahl, bestünde die Möglichkeit, ausschliesslich Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft zu erstellen. Der Gestaltungsplan fixiert den Anteil der Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft bezogen auf das ganze Parkplatzangebot, d.h. auf die beantragte Anzahl Abstellplätze. Da Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft mehr Fahrten erzeugen, wird damit mehr Sicherheit über das generierte Fahrtenaufkommen gegeben (Art. 21 Abs. 2).
6. Die Zuweisung der Parkplätze erfolgt nutzungsspezifisch. Um einen Missbrauch der Bewohner- und Beschäftigtenparkplätze als Besucher- und Kundenparkplätze und damit eine Erhöhung des MIV-Aufkommens zu verhindern, wird eine bauliche Trennung derselben vorgeschrieben. Zusätzlich sollen in Parkhäusern, die für mehrere Baufelder gemeinsam erstellt werden, die Besucherparkplätze verschiedener Nutzungsarten baulich oder betrieblich voneinander abgegrenzt werden (Art. 21 Abs. 5 und 6).
7. Falls die Abstellplätze mehrerer Baufelder für BesucherInnen und Kundschaft in einer Parkieranlage angeordnet werden, sind sie zu bewirtschaften. Damit wird dämpfend auf das MIV-Aufkommen hingewirkt. Ausgenommen davon sind die insgesamt rund 20 Abstellplätze für BesucherInnen der Wohnnutzung. - Eine Bewirtschaftungspflicht gilt ohnehin für allenfalls zu erstellende öffentliche Parkplätze im Gestaltungsplanperimeter (vgl. Art. 21 Abs. 7).

Es wurden diejenigen Massnahmen in das Projekt integriert, die technisch, betrieblich und rechtlich machbar sowie wirtschaftlich trag- und zumutbar sind. Diese Massnahmen sind in Kapitel 2.9.1 dargestellt. Es handelt sich dabei vor allem um Massnahmen für die Betriebsphase, da auf der Stufe des Gestaltungsplans zur Bauphase noch zu wenig gesicherte Informationen vorliegen. Diese Untersuchungen werden erst auf der Stufe der einzelnen Bauprojekte detailliert durchgeführt (siehe Kapitel 6).

2.9.1 Projektintegrierte Massnahmen

Bezeichnung der projektintegrierten Massnahmen:

Nr.	Umweltbereich
LU-xx	Luft
LÄ-xx	Lärm
ERSCH-xx	Erschütterungen/Körperschall
ENTW-xx	Entwässerung
FF-xx	Flora und Fauna
STF-xx	Störfallvorsorge in der Betriebsphase

Bauphase

Nr.	Beschreibung
LU-1	Für alle Bauprojekte sind Massnahmen gemäss Massnahmenstufe B der Baurichtlinie Luft verbindlich.
LU-2 LÄ-2	Das Gleis N16 wird belassen und für den Verlad des Aushubmaterials zur Verfügung gestellt, solange es nicht für die Überbauung aufgehoben werden muss.
LU-3 LÄ-3	Grundsätzlich wird ein möglichst grosser Teil des Aushubmaterials per Bahn abtransportiert, sofern dies logistisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Die entsprechenden Abklärungen werden im Rahmen des ersten Bauprojekts unter Berücksichtigung der dannzumaligen Belastung durch die Durchmesserlinie und der vorhandenen Rangierkapazitäten im Bahnhof Zürich durchgeführt.
LÄ-1	Für alle Bauprojekte gelten die folgenden Massnahmenstufen gemäss Baulärm-Richtlinie: <ul style="list-style-type: none"> - Massnahmenstufe A für "normale" Bauarbeiten - Massnahmenstufe A für lärmintensive Bauarbeiten - Massnahmenstufe A für Bautransporte
ENTW-1	Die Baustellenentwässerung wird gemäss der SIA-Empfehlung 431 geplant.
FF-1	Vor Baubeginn wird ein Konzept für Biotopverschiebungen erarbeitet und durch die UBB umgesetzt.

Betriebsphase

Nr.	Beschreibung
LU-4 LÄ-4	Die Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft werden baulich von den Abstellplätzen für Beschäftigte und BewohnerInnen getrennt. Bei Parkieranlagen für mehrere Baufelder werden auch innerhalb der Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft verschiedene Nutzungsarten baulich oder betrieblich voneinander getrennt.
LU-5 LÄ-5	Alle Kunden- und Besucherparkplätze in gemeinsamen Parkieranlagen für mehrere Baufelder werden bewirtschaftet (ausser für Wohnnutzung).
LU-6	Für Raumheizung und Wamwasser ist Fernwärme zu verwenden, wenn der Energiebedarf nicht durch erneuerbare Energien oder Abwärme gedeckt wird und die Fernwärme mit einem massgeblichen Anteil erneuerbarer Energien verfügbar ist. Der Anteil erneuerbarer Energien ist dann «massgeblich», wenn die Anforderung von §10 a des kantonalen Energiegesetzes über den Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien betreffend Energieversorgung erfüllt ist.
ERSCH-1	Bei der Durchmesserlinie werden im Bereich der Langstrasse auf einer Länge von rund 100 m Unterschottermatten auf Betonplatten eingebaut.
ENTW-2	Das gesamte Areal wird im Trennsystem entwässert.
ENTW-3 FF-4 KL-3	Flachdächer werden begrünt und mit einer angemessenen Retentionsmöglichkeit ausgebildet, wenn dies zweckmässig sowie technisch und wirtschaftlich zumutbar ist.
ENTW-4	Für Dachmaterialien, Isolationsanstriche und Ableitungen, welche mit dem Niederschlagswasser in Kontakt stehen, werden möglichst keine Schwermetalle und keine pestizidhaltigen Materialien verwendet.
ENTW-5 FF-5	Das unverschmutzte Dachwasser wird über unterirdische Versickerungsanlagen direkt ins Grundwasser eingeleitet.
ENTW-6	Das leicht verschmutzte Dach- und Platzabwasser wird über eine bestehende Meteorwasserleitung in die Sihl geleitet. Im Rahmen der Detailprojektierung der Aufweitung der Lagerstrasse wird geprüft, ob dort ein Teil dieses Wassers über humusierete Mulden versickert werden kann.
FF-2 KL-1	Im Bereich der Lagerstrasse und der Diagonale werden Baumreihen gepflanzt.
FF-3 KL-2	Die Platzanlage an der Ecke Lagerstrasse/Langstrasse wird durch einen Freiflächenverbund aufgewertet.
FF-6	Es wird eine ökologische Rückzugslinie mit reptiliengerechten Abschlussmauern und Ruderalstreifen entlang der Geleise, Habitatförderungs-Sets auf Kiesinseln und an den Perronenden errichtet.
STF-1	Die Gebäude sind so zu planen, dass anfallendes Löschwasser in den unterirdischen Parkgaragen zurückgehalten werden kann.

2.9.2 Weitergehende Massnahmen

Bezeichnung der weitergehenden Massnahmen:

Nr.	Umweltbereich
wERSCH-xx	Erschütterungen und Körperschall
wFF-xx	Flora und Fauna

Nr.	Beschreibung
wERSCH-2	Bei der Durchmesserlinie wird im Rampen- und Tunnelbereich auf einer Länge von rund 1'000 m das Gleissystem LVT HA eingebaut.
wFF-1	Um den ökologischen Werteverlust möglichst klein zu halten und um die Qualitätsansprüche an die Gestaltung der öffentlichen Räume zu sichern, ist die Umsetzung des städtebaulichen Konzeptes und des Gestaltungsplanes landschaftspflegerisch zu begleiten.
wFF-2	Die Wertverluste werden durch eine Kompensation auf SBB-Areale ausserhalb des Gestaltungsplanareals gemäss dem ökologischen Bewertungs- und Ausgleichsmodell kompensiert.

Wo auf Stufe Gestaltungsplan noch keine abschliessende Beurteilung möglich ist, werden die notwendigen Untersuchungen erst zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt (siehe Kapitel 6). Daraus können allenfalls noch weitere Massnahmen zum Schutz der Umwelt resultieren.

2.9.3 Umweltbaubegleitung

Damit die im Projekt vorgesehenen Umweltschutzmassnahmen korrekt umgesetzt werden, ist eine Umweltbaubegleitung (UBB) vorzusehen.

UBB-1	Während der Bauphase wird eine Umweltbaubegleitung (UBB) eingerichtet. Kompetenzen, Pflichtenheft und Verantwortlichkeit werden im Rahmen des Bauprojekts auf Basis der VSS-Norm 640610a erarbeitet.
--------------	--

Die UBB dient der Qualitätssicherung während der Bauphase. Sie betreut die Bauleitung in fachlicher Hinsicht bei Umweltbelangen. Sie kontrolliert die Bautätigkeit bis zur Abnahme der einzelnen Objekte. Sie wirkt bei der Erarbeitung der einzelnen Ausschreibungsunterlagen mit.

3 Systemgrenzen

3.1 Räumliche Systemgrenzen

Je nach Umweltbereich und nach dem Detaillierungsgrad der Untersuchungen werden drei verschiedene Untersuchungsperimeter definiert.

Areal

Die Umweltauswirkungen in den Bereichen Erschütterungen, Wasser, Boden, Altlasten, Flora und Fauna, Ortsbild sowie nichtionisierende Strahlung (NIS) werden innerhalb der Arealgrenzen des Gestaltungsplanareals beschrieben (siehe Abbildung 1).

In diesem Perimeter werden auch die auf dem Areal selber auftretenden Luftschadstoffemissionen quantifiziert (Emissionen im warmen Betriebszustand der Fahrt vom übergeordneten Strassennetz zu den Parkplätzen und zurück, Startzuschläge, Emissionen durch die Wärmeversorgung).

Engerer Perimeter

In diesem Perimeter werden die Luft- und Lärmbelastungen durch den induzierten Verkehr auf dem Hauptstrassennetz detailliert (d.h. auf dem realen Strassennetz mit den entsprechenden Geschwindigkeiten und Verkehrssituationen) berechnet.

Gemäss [6] kann als Faustformel die Untersuchungsgrenze dort gezogen werden, wo die nach Schadstoffemissionen gewichteten Verkehrsbelastungsänderungen unter rund 10% liegen. Aus den Verkehrsuntersuchungen in Kapitel 4.3.2 geht hervor, dass dieser Wert ausser bei der Lagerstrasse bei keinem Strassenabschnitt überschritten wird. Der engere Perimeter wurde deshalb ausgedehnt und umfasst im Wesentlichen Strassenabschnitte in einem Gebiet, das begrenzt wird von Kasernenstrasse, Bahnhofquai, Sihlquai, Gasometerstrasse und SBB-Gleise Richtung Thalwil (siehe Abbildung A3-1).

Weiterer Perimeter

Innerhalb der Stadt Zürich, die den weiteren Perimeter darstellt, werden die Luftschadstoffemissionen des induzierten Verkehrs mit einem einfachen Ansatz (anhand der durchschnittlichen Fahrlängen) abgeschätzt. Die lärmseitigen Auswirkungen des Projekts werden in diesem Perimeter nur qualitativ beurteilt.

3.2 Zeitliche Systemgrenzen

Der Zeitpunkt der Überbauung hängt von der zeitlichen Verfügbarkeit der einzelnen Teilareale ab:

Phase 1: Die Baufelder im Bereich der Lagerstrasse können erst nach dem Freiwerden des Sihlpost-Gebäudes sowie der SBB-Nutzungen überbaut werden. Man rechnet damit, dass die entsprechenden Baufelder etwa im Zeitraum 2008 bis 2013 überbaut werden. Für den UVB wird hier ein Betriebszustand im Jahr 2010 angenommen (siehe Abbildung 1). Für die Emissionsberechnungen für die Bauphase wurde das Jahr 2007 angenommen.

Phase 2: Die übrigen Baufelder stehen erst nach der Inbetriebnahme des unterirdischen Bahnhofs Löwenstrasse zur Verfügung. Bezüglich des Zeitpunkts der Inbetriebnahme bestehen noch gewisse Unsicherheiten. Für den UVB wird hier ein Betriebszustand im Jahr 2020 angenommen (siehe Abbildung 1). Für die Emissionsberechnungen für die Bauphase wurde das Jahr 2015 angenommen.

Gemäss Stellungnahme der Umweltschutzfachstelle zum Pflichtenheft sind bezüglich zu untersuchender Zustände die folgenden Faktoren zu berücksichtigen:

- Die Veränderungen, die durch das Szenario "Verkehrsberuhigung Langstrasse" entstehen könnten, sind auszuweisen.
- Die Verkehrsentwicklung im Falle einer Überbauung der Areale an der Zollstrasse gemäss Bau- und Zonenordnung sind im Sinne einer Sensitivitätsbetrachtung ebenfalls auszuweisen.

Gemäss Absprache mit der Umweltschutzfachstelle der Stadt Zürich wird der Verkehr der Areale an der Zollstrasse in die jeweiligen Ausgangszustände integriert. Um die Zahl der zu untersuchenden Szenarien in Grenzen zu erhalten, werden die Veränderungen durch das Szenario "Verkehrsberuhigung Langstrasse" nur für das Jahr 2020 durchgeführt.

Die Umweltauswirkungen werden für die Zustände gemäss Tabelle 4 untersucht.

Bezeichnung		Beschreibung	Jahr
Istzustand		Heutiger Zustand	2004
Phase 1	Ausgangszustand 1	ohne Verkehrsberuhigung Langstrasse mit Objektverkehr Zollstrasse (Westteil)	2010
	Betriebszustand 1	ohne Verkehrsberuhigung Langstrasse mit Objektverkehr Zollstrasse (Westteil) mit Objektverkehr Gestaltungsplan (Baubereiche I und II)	
Phase 2	Ausgangszustand 2	ohne Verkehrsberuhigung Langstrasse mit Objektverkehr Zollstrasse (ganzes Areal)	2020
	Betriebszustand 2	ohne Verkehrsberuhigung Langstrasse mit Objektverkehr Zollstrasse (ganzes Areal) mit Objektverkehr Gestaltungsplan (ganzes Areal)	
	Ausgangszustand 3	<u>mit</u> Verkehrsberuhigung Langstrasse mit Objektverkehr Zollstrasse (ganzes Areal)	
	Betriebszustand 3	<u>mit</u> Verkehrsberuhigung Langstrasse mit Objektverkehr Zollstrasse (ganzes Areal) mit Objektverkehr Gestaltungsplan (ganzes Areal)	

Tabelle 4: Zeitliche Systemgrenzen und Betrachtungszustände

Im Rahmen des UVB werden auch die Lärm- und Erschütterungsimmissionen durch den Eisenbahnverkehr bei den lärmempfindlichen Räumen des Gestaltungsplanareals ermittelt. Analog zum UVB für die neue Durchmesserlinie [38] werden dabei die zu erwartenden Zugzahlen des Jahres 2025 verwendet.

4 Verkehr

In Kapitel 5.2 des Erläuterungsberichts sind die verkehrlichen Untersuchungen beschrieben und die Annahmen aufgeführt. Hier sind nur diejenigen Angaben dargestellt, welche zum Verständnis des UVB von Bedeutung sind.

4.1 Heutige Verkehrssituation und Entwicklung ohne das Projekt

4.1.1 Arealverkehr

Das Gestaltungsplanareal verursacht heute durch SBB, Nutzung HB und die Sihlpost rund 2'000 Fahrten pro Tag (siehe Tabelle 11 und Tabelle A3-1). Rund 500 dieser Fahrten sind Lastwagen-Fahrten durch die Sihlpostnutzung. In den Ausgangszuständen verändern sich diese Verhältnisse nicht.

Durch die Areale an der Zollstrasse werden heute rund 400 Fahrten pro Tag erzeugt (siehe Tabelle A3-1). Gemäss Kapitel 3.2 werden die zusätzlichen Fahrten durch die Überbauung dieser Areale in den Ausgangszuständen berücksichtigt. Durch die Überbauung nimmt der Arealverkehr im Ausgangszustand 1 auf rund 530 Fahrten pro Tag (siehe Tabelle A3-2) und in den Ausgangszuständen 2 und 3 auf rund 870 Fahrten pro Tag zu (siehe Tabelle A3-4).

4.1.2 Belastung des Strassennetzes

Die heutige Belastung bei einigen ausgewählten Strassenabschnitten des Untersuchungsgebiets ist in Tabelle 5 dargestellt. Für die Ausgangszustände 1 und 2 wurde angenommen, dass sich die Verkehrszahlen des arealfremden Verkehrs grundsätzlich nicht verändern, da das Strassennetz heute bereits stark ausgelastet ist [4]. Gemäss den Darstellungen im Kapitel 3.2 werden lediglich die zusätzlichen Verkehrsmengen durch die Überbauung der Areale an der Zollstrasse in den Ausgangszuständen berücksichtigt. Es zeigt sich, dass dadurch der Verkehr auf dem dargestellten Abschnitt der Zollstrasse im Ausgangszustand 1 um rund 10 % und im Ausgangszustand 2 um rund 30 % zunimmt. Bei diesen relativ hohen Zunahmen ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Verkehrsbelastung heute bei lediglich 1'500 Fahrten pro Tag liegt und deshalb bereits wenige Fahrten prozentual eine markante Zusatzbelastung darstellen. Bei den übrigen Strassenabschnitten liegt die Zunahme überall deutlich unter 1 %.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Istzustand	Ausgangszustand 1		Ausgangszustand 2	
			DTV	DTV	Änderung	DTV	Änderung
Langstrasse	149	180	25'648	25'657	0.0 %	25'673	0.1 %
	187	200	18'200	18'207	0.0 %	18'220	0.1 %
Lagerstrasse	47	81	5'080	5'082	0.0 %	5'085	0.1 %
	83	101	13'496	13'498	0.0 %	13'501	0.0 %
Bahnhofplatz	7	9	12'912	12'946	0.3 %	13'012	0.8 %
Kasernenstrasse	67	75	13'288	13'305	0.1 %	13'338	0.4 %
Kanonengasse	40	50	12'016	12'018	0.0 %	12'021	0.0 %
Militärstrasse	76	118	7'832	7'834	0.0 %	7'837	0.1 %
Zollstrasse	54	54	1'480	1'633	10.4 %	1'932	30.5%

Tabelle 5: Verkehrsbelastung an ausgewählten Strassenabschnitten (ausgedrückt als DTV¹⁾) und Zunahme gegenüber dem Istzustand [%]²⁾

Für den Ausgangszustand 3 wird gemäss [4] angenommen, dass durch die Verkehrsberuhigung an der Langstrasse 75% des heutigen Verkehrsvolumens der Langstrasse auf die Kanonengasse verlagert wird (siehe Tabelle 6). Beim restlichen Viertel handelt es sich entweder um Ziel-Quell-Verkehr des Langstrassenquartiers oder um Verkehr, der über die Feldstrasse ausweicht. Dadurch nimmt die Verkehrsbelastung im Bereich von Lagerstrasse, Kanonengasse und Ankerstrasse um 45% bis 56% je nach Abschnitt zu.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Ausgangszustand 2	Ausgangszustand 3	Änderung
			DTV	DTV	[%]
Langstrasse	61	69	9'010	2'253	- 75 %
Lagerstrasse	83	101	13'498	20'261	+ 50 %
Kanonengasse	40	50	12'018	18'781	+ 56 %
Ankerstrasse	69	107	15'093	21'863	+ 45 %

Tabelle 6: Auswirkungen der Verkehrsberuhigung an der Langstrasse

-
- 1) DTV = Durchschnittlicher täglicher Verkehr = Verkehr pro 24 h im Jahresmittel
2) Die Verkehrszahlen für zukünftige Zustände lassen sich nicht auf ein einzelnes Fahrzeug genau prognostizieren, wie es aufgrund der Angaben in dieser und anderen Tabellen den Anschein macht. Aus Gründen der Transparenz sind hier die exakten Zahlen aus dem Anhang A3 dargestellt.

4.2 Parkplätze

4.2.1 Heutiger Zustand

Im Gestaltungsplanperimeter bestehen heute total rund 440 Parkplätze. Davon gehören 216 Parkplätze zur Sihlpostnutzung und rund 220 Parkplätze zu den SBB-Nutzungen. Die SBB-Parkplätze für bahnbetriebliche Nutzungen und für Nutzungen im HB setzen sich wie folgt zusammen:

Nutzung	Anzahl Parkplätze
Zentralstellwerk	8 PP
SBB-Dienste Lagerstrasse	110 PP
SBB-Dienste Sihlpost (eingemietet)	83 PP
Mobility (Kasernenstrasse)	20 PP
Total	221 PP

Tabelle 7: Heutige Zahl der SBB-Parkplätze

4.2.2 Zukünftiger Zustand

Bestehende Nutzungen

Gemäss Art. 21 Abs. 3 der Gestaltungsplanvorschriften werden die für den Bahnbetrieb und den Betrieb des Hauptbahnhofs notwendigen Parkplätze, welche im Gestaltungsplanperimeter liegen, in einem separaten Baubewilligungsverfahren gemäss Eisenbahngesetz bzw. Verordnung über Fahrzeugabstellplätze der Stadt Zürich bewilligt.

Für den UVB wird davon ausgegangen, dass die Zahl der Parkplätze für die bestehenden Nutzungen im Gestaltungsplanperimeter von heute 440 auf 145 reduziert wird. Es wird geschätzt, dass ein Bedarf der SBB von weiteren rund 145 Parkplätzen besteht. Bei den Berechnungen wurden diese Parkplätze im Bereich Zollstrasse berücksichtigt.

Neunutzungen

Die Zahl der Parkplätze wird im Rahmen der einzelnen Baubewilligungsverfahren gemäss den Gestaltungsplanvorschriften und der Verordnung über die Fahrzeugabstellplätze der Stadt Zürich [5] ermittelt. Gemäss Art. 21 Abs. 2 der Gestaltungsplanvorschriften bestimmt sich das maximal zulässige Parkplatzangebot nach den in Tabelle 8 dargestellten Ansätzen und Anteilen am Normalbedarf.

Nutzweise	Normalbedarf [m ² Geschoss- fläche / PP]	Reduktionsfaktoren				Anteil für BesucherInnen sowie Kundschaft (bezogen auf die beantragte Anzahl Abstellplätze)
		Baufelder a, b, c, d, e, f, g und i		Baufeld h		
		minimal	maximal	minimal	maximal	
Kommerz (Läden / Gastronomie / Freizeit)	140	25%	30%	40%	45%	75%
Dienstleistung (Büro / Labor / Praxen) mit starkem Publikumsverkehr	170	25%	30%	40%	45%	25% - 50%
Wohnen	100	25%	45%	40%	65%	10%
Sondernutzungen (gemäss Art. 11 Abs. 4)	750	25%	30%	40%	45%	50%
Übrige Nutzungen (alle oben nicht erwähnten Nutzungen)	gemäss Art. 4 Abs. 2 PPV	25%	30%	40%	45%	gemäss Art. 6 Abs. 2 PPV

Tabelle 8: Ansätze und Anteile am Normalbedarf für die Bestimmung des maximal zulässigen Parkplatzangebots (gemäss Art. 21 Abs. 2 der Gestaltungsplanvorschriften)

Unter der Annahme einer maximalen anrechenbaren Geschossfläche von 320'000 m² sowie des zu Grunde gelegten Nutzungsszenarios "UVB" gemäss Tabelle 1 ergeben sich insgesamt 710 Parkplätze (siehe Tabelle 9 und Tabelle A3-13 im Anhang A3).

Abstellplätze für ...	Nutzung				
	Kommerz	Dienstleistungen	Wohnen	Sondernutzung	Total
... BewohnerInnen/ Beschäftigte	26	197	185	4	412
... BesucherInnen/ Kundschaft	76	197	21	4	298
Total	102	395	205	8	710

Tabelle 9: Parkplatzzahl gemäss Gestaltungsplanvorschriften und Nutzungsszenario "UVB"

Öffentliche Parkplätze

Im Zusammenhang mit der Renaissance der Tramlinie 1 ist es möglich, dass aus Platzgründen öffentliche Parkplätze aufgehoben werden müssen, welche heute in der Lager- und Kasernenstrasse angeordnet sind. Es besteht die Option, dass diese Parkplätze innerhalb des Gestaltungsplanperimeters bis zu einer Anzahl von 120 ersetzt werden können. Da die Kompensation dieser Parkplätze im öffentlichen Interesse liegt und sich die Zahl der durch

diese Parkplätze ausgelösten Fahrten nicht verändert, werden die Fahrten dieser öffentlichen Parkplätze nicht dem Gestaltungsplanareal zugerechnet. Im Rahmen der Sensitivitätsbetrachtungen in Kapitel 4.4 werden aber auch die Auswirkungen dargestellt, die auftreten würden, wenn diese öffentlichen Parkplätze in den Betriebszuständen dem Gestaltungsplanareal zugerechnet würden.

4.3 Auswirkungen des Projekts

4.3.1 Durch das Projekt erzeugter Verkehr

Bauphase

Für die Darstellung der Umweltauswirkungen werden nur die Aushubtransporte betrachtet, da die einzelnen Gebäude noch nicht projektiert sind und die Konstruktionsart sowie Art und Menge der Baumaterialien noch nicht bekannt sind. Erfahrungsgemäss weisen die Aushubtransporte aber den grösseren Anteil an den gesamten Transporten während der Bauphase auf. Dabei wurde auch berücksichtigt, dass die Fahrten zumindest teilweise mit anderen Projekten koordiniert werden können, so dass nicht alle Rückfahrten unbeladen durchgeführt werden müssen (Leerfahrtenanteil 30%).

Insgesamt resultieren während der gesamten Bauzeit rund 48'000 Lastwagenfahrten (Hin- und Rückfahrten, Kapazität 20 t pro Lastwagen). Knapp 2/3 davon (30'000 Fahrten) entfällt auf die erste Bauetappe, während der Rest (18'000 Fahrten) auf die zweite Bauetappe entfällt. Für den UVB wird angenommen, dass das Aushubmaterial in Ablagerungsstandorten innerhalb eines Radius von 20 km abgelagert wird.

Betriebsphase

Für die Berechnung des durch das Gestaltungsplanareal ausgelösten Verkehrsaufkommens wurden die in Tabelle 10 dargestellten spezifischen Verkehrspotenziale (SVP) verwendet.

Nutzung	SVP Bewohner/Beschäftigte	SVP Besucher
Kommerz	3	12
Dienstleistung	3	5
Wohnen	2.5	3
Sondernutzung	3	5

Tabelle 10: Spezifische Verkehrspotenziale [Fahrten / Parkplatz * Tag]

Mit dem SVP gemäss Tabelle 10 und den Parkplatzzahlen gemäss Tabelle 9 resultieren für die Neunutzungen insgesamt 3'127 Fahrten pro Tag (siehe Tabelle 1). Im Rahmen der Sensitivitätsbetrachtungen (siehe Kapitel 4.4) werden auch die Auswirkungen bei anderen Annahmen bezüglich Nutzungen und SVP diskutiert.

Die durch die Neunutzungen ausgelösten Fahrten können folgendermassen kommentiert werden:

- Im Betriebszustand 1 nimmt die Gesamtzahl der durch die Nutzungen auf dem Gestaltungsplanareal erzeugten Fahrten gegenüber dem Ausgangszustand 1 um 782 Fahrten pro Tag zu. Den zusätzlichen 2'423 Fahrten durch die Neunutzungen steht eine Reduktion um 1'641 Fahrten bei den bestehenden Nutzungen gegenüber. Dieser Rückgang ist insbesondere auf den Wegzug der Sihlpost (Briefpost) zurückzuführen.
- In den Betriebszuständen 2 und 3 beträgt die Zunahme gegenüber den entsprechenden Ausgangszuständen 1'466 Fahrten pro Tag. Durch die der Neunutzungen entstehen 3'127 Fahrten pro Tag neu, während die Fahrten durch die bestehenden Nutzungen um 1'661 Fahrten pro Tag abnimmt.
- Durch die 120 öffentlichen Parkplätze werden in allen Zuständen rund 1'720 Fahrten pro Tag erzeugt.

Der Anlieferungsverkehr ist in diesen Zahlen enthalten (Anteil 3% am Tag und 1% in der Nacht).

Nutzungen	Istzustand Ausgangszustand 1, 2, 3	Betriebszustand 1	Betriebszustand 2 und 3
Bestehende Nutzungen:	553	385	365
- SBB	23	0	0
- Nutzungen HB	941	0	0
- Sihlpost PW	509	0	0
- Sihlpost LW	2'026	385	365
total			
Neunutzungen	0	2'423	3'127
öffentliche Parkplätze (Sensitivität)	1'720	1'720	1'720
- Gesamttotal	2'026	2'808	3'492
- Sensitivität: mit öff. Parkplätzen	3'746	4'528	5'212

Tabelle 11: Durch die Nutzungen auf dem Gestaltungsplanareal ausgelöste Anzahl Fahrten (dargestellt als DTV; Details: siehe Tabellen A3-1 bis A3-5)

Aus den Tabellen A3-1 bis A3-5 im Anhang A3 geht hervor, dass der Anteil des Verkehrs aus dem Gestaltungsplanareal, der in der Nacht (22-6 Uhr) verkehrt, mit rund 22% im Istzustand und in den Ausgangszuständen relativ hoch ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Betrieb des Briefverteilzentrums auch in den Nachtstunden ein erhebliches Verkehrsaufkommen auslöst und die Parkplätze auf dem Areal hauptsächlich von Personen benützt werden, welche Schicht arbeiten (SBB, Sihlpost). Vor allem wegen des Wegzugs der Briefpost

sinkt der Anteil des Nachtverkehrs in den Betriebszuständen auf knapp 10%. Dieser Rückgang tritt auf, auch wenn in den Betriebszuständen die Freizeitnutzungen einen gewissen Nachtverkehr verursachen. Deren Anteil an den gesamten Fahrten liegt jedoch unter 10% im Betriebszustand 2 und ist damit gering.

Bezüglich des induzierten Verkehrs des Gestaltungsplanareals ergibt sich aus den verschärften Parkierungsvorschriften im Gestaltungsplan folgender Modalsplit [3]:

- öffentlicher Verkehr: 58%
- motorisierter Individualverkehr: 9%
- Langsamverkehr: 33%

4.3.2 Belastung des Strassennetzes

Die Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die Verkehrsbelastung sind in Tabelle 12 dargestellt. Es zeigt sich dabei folgendes:

- Im Betriebszustand 1 ist die Verkehrszunahme an der Lagerstrasse mit 4 bis 5 % am grössten. Bei den übrigen Strassenabschnitt liegen die Zunahmen zwischen 1 und 3%. In der Zollstrasse nimmt der Verkehr um weniger als 1% zu.
- Im Betriebszustand 2 liegt die Zunahme an der Lagerstrasse bei 5 bis 15% je nach Abschnitt. In der Kanonengasse nimmt der Verkehr um bis zu 6% und an der Militärstrasse um 3% zu. Bei den übrigen Strassenabschnitt ist die Zunahme mit 1 bis 3% gering.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Ausgangs- zustand 1	Betriebs- zustand 1	Delta	Ausgangs- zustand 2	Betriebs- zustand 2	Delta
			DTV	DTV	%	DTV	DTV	%
Langstrasse	149	180	25'657	25'852	+ 0.8	25'673	26'039	+ 1.4
	187	200	18'207	18'379	+ 0.9	18'220	18'543	+ 1.8
Lagerstrasse	47	81	5'082	5'332	+ 4.9	5'085	5'849	+ 15.0
	83	101	13'498	14'029	+ 3.9	13'501	14'203	+ 5.2
Bahnhofplatz	7	9	12'946	13'102	+ 1.2	13'012	13'306	+ 2.3
Kasernenstrasse	67	75	13'305	13'383	+ 0.6	13'338	13'485	+ 1.1
Kanonengasse	40	50	12'018	12'409	+ 3.3	12'021	12'754	+ 6.1
Militärstrasse	76	118	7'834	7'951	+ 1.5	7'837	8'057	+ 2.8
Zollstrasse	54	54	1'633	1'641	+ 0.5	1'932	1'947	+ 0.8

Tabelle 12: Veränderung der Verkehrsbelastung auf dem umgebenden Strassennetz in folge der Umnutzungen auf dem Gestaltungsplanareal (Gesamtverkehr)

In Tabelle 13 sind die Auswirkungen des Gestaltungsplans im Betriebszustand 3 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Verkehrszunahme bei maximal 3.5% in der Lagerstrasse leicht tiefer ist als im Betriebszustand 2. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Verkehrsmenge im Ausgangszustand 3 wegen der Verkehrsumlagerung höher ist als im Ausgangszustand 2.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Ausgangszustand 3	Betriebszustand 3	Änderung
			DTV	DTV	%
Langstrasse	61	69	2'253	2'268	+ 0.7 %
Lagerstrasse	83	101	20'261	20'963	+ 3.5 %
Kanonengasse	40	50	18'781	19'514	+ 3.9 %
Ankerstrasse	69	107	21'863	22'288	+ 1.9 %

Tabelle 13: Veränderung der Verkehrsbelastung auf dem umgebenden Strassennetz in folge der Umnutzungen auf dem Gestaltungsplanareal (Gesamtverkehr, Betriebszustand 3)

4.4 Zuverlässigkeit der Resultate

Verkehrsprognose

Die Fahrten der SBB- und Sihlpost-Parkplätze beruhen auf Zählungen und können deshalb als gesichert betrachtet werden. Die Fahrten der Neunutzungen wurden aufgrund der Anzahl Parkplätze und Erfahrungswerten zu den Spezifischen Verkehrspotentialen (SVP) hochgerechnet. Mit diesen in Tabelle 10 dargestellten Werten befindet man sich bei der Prognose auf der sicheren Seite. Im Sinne einer ergänzenden Betrachtung wurden jedoch auch Berechnungen mit leicht höheren SVP für die Beschäftigtenparkplätzen durchgeführt (siehe Tabelle 14). Mit diesen Annahmen würde für die Neunutzungen insgesamt 3'240 Fahrten pro Tag resultieren statt 3'127 Fahrten pro Tag (siehe Tabelle A3-14).

Nutzung	SVP Bewohner/Beschäftigte	SVP Besucher
Kommerz	3.5	12
Dienstleistung	3.5	5
Wohnen	2.5	3
Sondernutzung	3.5	5

*Tabelle 14: Spezifische Verkehrspotenziale für ergänzende Betrachtung [Fahrten / Parkplatz * Tag]*

Realistisches Nutzungsszenario

Die Umweltauswirkungen in den Betriebszuständen wurden unter der Annahme berechnet, dass für die Neunutzungen gemäss Szenario "UVB" insgesamt rund 3'127 Fahrten entstehen (siehe Tabelle 11). Diese Fahrtenzahl beruht unter anderem auf der Annahme, dass Sondernutzungen genau in dem Ausmass realisiert werden, das als Ausnützungsbonus für diese Nutzweise zusätzlich möglich ist, nämlich 20'000 m² Geschossfläche (vgl. Kapitel 2.3.2). Das aus heutiger Sicht realistische Szenario geht jedoch davon aus, dass die effektive Fläche für Sondernutzungen um rund 15'000 m² grösser ist und die Fläche für Dienstleistungen in gleichem Mass reduziert wird. Mit diesem Szenario resultieren 3'045 Fahrten pro Tag (siehe Tabelle 1 und Tabelle A3-15). Da die Fahrtenzahl von 3'045 rund 80 Fahrten pro Tag tiefer ist als gemäss dem für die Untersuchung der Umweltauswirkungen verwendeten Nutzungsszenario, befindet man sich dadurch auf der sicheren Seite.

Im Weiteren wurde die mögliche Erhöhung der Ausnutzungsfläche um 10% für Projekte mit ausserordentlicher städtebaulicher Qualität bereits in maximaler Ausschöpfung eingerechnet. In diesem Sinne befindet man sich ebenfalls auf der sicheren Seite.

Auswirkungen der 120 öffentlichen Parkplätze

Da die Kompensation dieser Parkplätze im öffentlichen Interesse liegt und sich die Zahl der durch diese Parkplätze ausgelösten Fahrten nicht verändert, werden die Fahrten dieser öf-

fentlichen Parkplätze nicht dem Gestaltungsplan zugerechnet. Nur der Vollständigkeit halber werden in Tabelle 15 die verkehrsseitigen Auswirkungen dargestellt, die resultieren würden, wenn die Fahrten der ins Gestaltungsplanareal verlegten 120 öffentlichen Parkplätze ebenfalls dem Gestaltungsplanareal zugerechnet würden. Der Gesamtverkehr nimmt dadurch nicht zu. Hingegen steigt der Anteil des induzierten Verkehrs am Gesamtverkehr. Dieser Anstieg ist relativ gross in Strassenabschnitten, die nahe beim Gestaltungsplanareal liegen (v.a. Lagerstrasse und Kanonengasse) und die zusätzlich wenig Verkehr aufweisen (Lagerstrasse 47-81). Auf den übrigen Strassen nimmt der Anteil des induzierten Verkehrs um maximal 3% zu.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	ohne öffentliche Parkplätze	mit öffentlichen Parkplätzen
			[%]	[%]
Langstrasse	149	180	3.4 %	4.9 %
	187	200	4.1 %	6.1 %
Lagerstrasse	47	81	37.2 %	48.7 %
	83	101	9.2 %	11.9 %
Bahnhofplatz	7	9	5.2 %	7.6 %
Kasernenstrasse	67	75	2.6 %	3.8 %
Kanonengasse	40	50	13.7 %	19.1 %
Militärstrasse	76	118	6.5 %	9.4 %
Zollstrasse	54	54	1.8 %	2.7 %

Tabelle 15: Anteil des induzierten Verkehrs am Gesamtverkehr im Betriebszustand 2 mit und ohne die 120 ins Gestaltungsplanareal verlagerten öffentlichen Parkplätze

Lastwagen-Anteil

Der Lastwagen-Anteil am induzierten Verkehr wurde mit 3% am Tag und 1% in der Nacht angenommen. Diese Anteile sind für die an diesem Standort zu erwartenden Nutzungen relativ hoch, so dass man sich hier ebenfalls auf der sicheren Seite befindet. Zu bedenken ist zudem, dass ein grosser Teil der Anlieferung in der Realität vermutlich nicht durch Lastwagen, sondern durch Lieferwagen erfolgen wird.

5 Umweltauswirkungen

5.1 Relevanzmatrix

Umweltbereich/ Projektbelang	Luft/Energie	Klima	Lärm	Erschütterungen	Entwässerung	Oberflächengewässer	Grundwasser	Boden	Abfälle/Altlasten	Flora/Fauna	Ortsbild	NIS
Ausgangszustand	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+
Bauphase	1	-	1	2	1	2	1	2	2	-	-	-
Betriebsphase	1	2	1	2	2	2	1	-	-	2	2	2
Störfallvorsorge	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-

Bezeichnungen für den Ausgangszustand:

- + (stark) belastet
- gering belastet

Bezeichnungen für die Relevanz der Umweltauswirkungen:

- innerhalb der Systemgrenzen für das vorliegende Vorhaben nicht relevant
- 1 relevanter Umweltbereich. Wird im UVB als Hauptaspekt behandelt.
- 2 relevanter Umweltbereich. Wird im UVB als Sekundäraspekt behandelt.

5.2 Lufthygiene/Energie

5.2.1 Grundlagen

Grundlage für die Beurteilung der lufthygienischen Auswirkungen des Projekts bildet die Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985. Im Anhang 7 der LRV sind die Immissionsgrenzwerte für einzelne Schadstoffe festgelegt. Kritisch bezüglich der Einhaltung der Grenzwerte sind heute Stickstoffdioxid (NO₂), Ozon (O₃) sowie Schwebstaub (PM₁₀³⁾). Dementsprechend werden in diesem Bericht die Auswirkungen bezüglich der Leitschadstoffe Stickoxide (NO_x bzw. NO₂) und PM₁₀ untersucht. Für NO₂ beträgt der zulässige Immissionsgrenzwert 30 µg/m³ und für PM₁₀ 20 µg/m³ im Jahresmittel.

Der Kanton Zürich hat im Juni 2002 den kantonalen Massnahmenplan Lufthygiene (Luftprogramm 1996) überarbeitet [12]. Dabei sind für die Beurteilung des vorliegenden Projekts folgende Massnahmen von Bedeutung:

3) particulate matter = Feindisperse Schwebstoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm.

- GV 4 (Emissionsauflagen für Grossbaustellen und Dauerlieferungen):
 - b) Auf Baustellen gelten in lufthygienisch übermässig belasteten Gebieten und bei UV-Pflichtigen Anlagen:
 - 1. Für dieselbetriebene Maschinen und Geräte leistungsmässig abgestufte Fristen für die Ausrüstung mit Partikelfiltern:

Leistung > 37 kW	innert 1 Jahr (Juni 2003)
Leistung 18-37 kW	innert 3 Jahren (Juni 2005)
Leistung < 18 kW	innert 5 Jahren (Juni 2007)
 - 2. Für dieselbetriebene Transportfahrzeuge nach Abgasstandard abgestufte Fristen für die Ausrüstung mit Partikelfiltern:

EURO 2 und weniger	innert 2 Jahren	(Juni 2004)
über EURO 2	innert 5 Jahren	(Juni 2007)
 - Für kurze Einsatzzeiten bis höchstens ein Arbeitstag können in Ausnahmefällen Maschinen, Geräte und Transportfahrzeuge ohne Partikelfilter eingesetzt werden.
 - c) Für den Transport von Aushub, Baumaterial, Abfällen und anderen Massengütern kann die Erstellung oder Benutzung von Bahnanschlussgleisen verlangt werden.

Im Weiteren liegt eine BUWAL-Vollzugshilfe „Luftreinhaltung bei Bautransporten“ [8] vor. Als Kurzfassung wurde diese Vollzugshilfe vom Cercl’Air mit dem Titel „Arbeitshilfe zur Beurteilung der Emissionen von Schüttgütertransporten“ herausgegeben [9]. Diese sieht für Materialtransporte für Flächenbaustellen vom Quell- zum Zielort spezifische Bautransportemissionen von maximal 20 g NO_x/m³ vor. Als Zielwert ist ein Wert von 10 g NO_x/m³ anzustreben. Für Partikel-Emissionen gilt das Minimierungsgebot. Diese Richtlinie wird zur Zeit überarbeitet; entsprechende Resultate liegen jedoch noch nicht vor.

Die BUWAL-Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (sogenannte „Baurichtlinie Luft“ [7]) ist am 1. September 2002 in Kraft getreten. Diese enthält einen Katalog von Massnahmen, welche von Lage, Dauer sowie Art und Grösse der Baustelle abhängig sind.

Das Energiegesetz des Kantons Zürich vom 19. Juni 1989 enthält unter anderem folgende Bestimmungen, welche für das Projekt massgebend sind:

- Gemäss § 10a müssen Neubauten so ausgerüstet werden, dass höchstens 80% des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Gemäss §13a können Grossverbraucher mit einem jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als 5 GWh oder einem jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als 0.5 GWh verpflichtet werden, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu realisieren.
- Der obige Absatz ist nicht anwendbar für Grossverbraucher, die sich verpflichten, individuell oder in einer Gruppe vom Regierungsrat vorgegebene Ziele für die Entwicklung des

Energieverbrauchs einzuhalten. Überdies kann sie der Regierungsrat von der Einhaltung näher zu bezeichnenden energietechnischer Vorschriften entbinden.

Bezüglich Energie gilt im Weiteren die Praxis der Stadt Zürich, dass der Heizwärmebedarf für Neubauten die um 10% reduzierten Werte gemäss den Wärmedämmungsvorschriften der Baudirektion nicht überschreiten darf.

5.2.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Emissionen

Die gesamten NO_x-Emissionen in der Stadt Zürich sind in Tabelle 16 dargestellt (Herleitung: siehe Kapitel A4-1). Daraus geht folgendes hervor:

- Die Emissionen betragen heute rund 2'100 t/Jahr. Der Strassenverkehr trägt dazu mit 57% den grössten Anteil bei (siehe Tabelle A4-2). Der Anteil der Feuerungen sowie von Industrie, Gewerbe und Baumaschinen beträgt knapp 20% und derjenige der KVA 6%.
- Die Emissionen nehmen bis ins Jahr 2010 auf knapp 1'800 t/Jahr und bis ins Jahr 2020 auf etwa 1'500 t/Jahr ab. Dieser Rückgang ist v.a. auf die Entwicklung beim Strassenverkehr zurückzuführen, wo ein immer grösserer Teil der Fahrzeuge die geltenden Emissionsvorschriften einhält. Der Anteil des Strassenverkehrs an den gesamten Emissionen sinkt bis ins Jahr 2020 dementsprechend auf 42%. Bei den Feuerungen ist auch ein leichter Rückgang zu verzeichnen, während der Emissionen der anderen Quellengruppen sogar leicht zunehmen.

Quellengruppe	2004	2010	2020
Total Strassenverkehr	1211	900	643
Feuerungen	355	320	320
KVA	131	148	148
Industrie, Gewerbe, Baumaschinen	410	416	416
Total	2108	1783	1526

Tabelle 16: NO_x-Emissionen in der Stadt Zürich [t/Jahr]

Die PM10-Emissionen in der Stadt Zürich sind in Tabelle 17 dargestellt und können wie folgt kommentiert werden:

- Heute betragen die Emissionen 334 t/Jahr. Den grössten Anteil tragen die Quellengruppen "Produktion, Gewerbe, Industrie" mit 19% und der Strassenverkehr mit 57% bei (siehe Tabelle A4-4). Der Anteil der übrigen Quellen ist gering.

- Bis ins Jahr 2020 nehmen die Emissionen um rund 30% auf 240 t/Jahr ab. Dieser Rückgang ist analog zum NO_x hauptsächlich dem Strassenverkehr zuzuschreiben. Auch bei der Quellengruppe "Produktion, Gewerbe, Industrie" ist eine leichte Abnahme zu verzeichnen, während die Emissionen bei den anderen Quellengruppe praktisch auf dem heutigen Niveau verbleiben.

Quellengruppe	2004	2010	2020
Strassenverkehr	129	118	66
Schienerverkehr	25	24	24
Feuerungen	20	22	22
KVA	3	3	3
Produktion, Gewerbe, Industrie	157	126	126
Total	334	292	240

Tabelle 17: PM10-Emissionen in der Stadt Zürich [t/Jahr]

Immissionen

Wie aus den Darstellungen der NO₂-Immissionen des AWEL in den Abbildungen A4-4 bis A4-6 hervorgeht, wird der NO₂-Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ im Bereich des Stadtzentrums heute praktisch überall überschritten. Dieser Sachverhalt wird auch durch Messungen des UGZ im Bereich des SBB-Stellwerks (siehe Abbildung A4-3) bestätigt, welche abseits von grösseren Emissionsquellen eine NO₂-Hintergrundbelastung von 33 µg/m³ ergaben. Bis ins Jahr 2010 nehmen die Immissionen zwar ab, v.a. im Bereich von stark befahrenen Strassen ist aber der Immissionsgrenzwert nach wie vor überschritten. Für das Jahr 2020 gibt es keine entsprechende Immissionskarte. Trotz einer weiteren Abnahme der Emissionen dürfte der Immissionsgrenzwert im Bereich von stark befahrenen Strassen weiterhin überschritten sein.

Der Immissionsgrenzwert für PM10 ist heute in Zürich praktisch flächendeckend überschritten. Trotz der zu erwartenden Abnahme der Emissionen dürfte dieser auch in Zukunft v.a. im Bereich der stark befahrenen Strassen weiterhin überschritten sein (siehe z.B. die Darstellung für das Jahr 2010 in Abbildung A4-8).

5.2.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Im Rahmen des Gestaltungsplans werden die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

Baustellen:

Aufgrund der Lage der Baustelle (innerstädtisch), der Dauer (> 1 Jahr) sowie der Grösse (> 4'000 m², > 10'000 m³ Kubatur) gilt die Massnahmenstufe B gemäss Baurichtlinie Luft [7]. Diese Vorgabe wird für alle Bauprojekte als Massnahme verbindlich festgelegt:

Nr.	Beschreibung
LU-1	Für alle Bauprojekte sind Massnahmen gemäss Massnahmenstufe B der Baurichtlinie Luft verbindlich.

Die konkreten Massnahmen (z.B. bezüglich Ausrüstung der Baumaschinen mit Partikelfiltern, Massnahmen gegen übermässige Staubbelastung etc.) werden im Rahmen der einzelnen Bauprojekte festgelegt (siehe Kapitel 6).

Bautransporte:

Zum jetzigen Zeitpunkt kann noch nicht entschieden werden, ob allenfalls ein Teil des Aushubmaterials per Bahn abtransportiert werden kann (siehe Kapitel 2.7). Es werden jedoch folgende Massnahmen getroffen:

Nr.	Beschreibung
LU-2	Das Gleis N16 wird belassen und für den Verlad des Aushubmaterials zur Verfügung gestellt, solange es nicht für die Überbauung aufgehoben werden muss.
LU-3	Grundsätzlich wird ein möglichst grosser Teil des Aushubmaterials per Bahn abtransportiert, sofern dies logistisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Die entsprechenden Abklärungen werden im Rahmen des ersten Bauprojekts unter Berücksichtigung der dannzumaligen Belastung durch die Durchmesserlinie und der vorhandenen Rangierkapazitäten im Bahnhof Zürich durchgeführt.

Verbleibende Umweltbelastungen

Durch die Baustellen ergeben sich während der ganzen Bauphase rund 3.4 t NO_x- und 0.3 t Partikel-Emissionen (siehe Tabelle 18) und Tabelle A4-5 im Anhang A4.

Für die Berechnung der Schadstoffemissionen wurden folgende Annahmen getroffen:

- Das Aushubmaterial wird per Lastwagen in Ablagerungsstandorten abgelagert, die sich innerhalb eines Radius von 20 km befindet.
- Für die Phase 1 (2007) werden Euro-3-Lastwagen eingesetzt, für die Phase 2 (2015) Euro-4-Lastwagen.

Mit diesen Annahmen ergeben sich durch die Aushubtransporte während der ganzen Bauphase gemäss Tabelle 18 und Tabellen A4-7 und A4-8 rund 6.2 t NO_x- und 0.3 t Partikel-Emissionen (nur Auspuff-Emissionen).

Emissionsart	Phase 1		Phase 1		total	
	NO _x	PM10	NO _x	PM10	NO _x	PM10
Baustellen	2.2	0.2	1.2	0.1	3.4	0.3
Bautransporte	4.5	0.2	1.7	0.1	6.2	0.3
Total	6.7	0.4	2.9	0.2	9.6	0.6

Tabelle 18: Emissionen während der Bauphase [t/Jahr]

Die spezifischen Emissionen liegen in der Phase 1 mit rund 36 g NO_x/m³ Material deutlich über dem Zielwert der Bautransport-Richtlinie von 20 g NO_x/m³ Material (siehe Tabelle A4-7). In der Etappe 2 wird der Zielwert mit knapp 24 g NO_x/m³ Material nur noch knapp überschritten. Diese Angaben sind jedoch mit sehr grossen Unsicherheiten verbunden (siehe Kapitel 5.2.6).

5.2.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Zur Minimierung der Schadstoffemissionen während der Betriebsphase werden neben den in Kapitel 2.9 dargestellten Beschränkungen die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

Nr.	Beschreibung
LU-4	Die Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft werden baulich von den Abstellplätzen für Beschäftigte und BewohnerInnen getrennt. Bei Parkieranlagen für mehrere Baufelder werden auch innerhalb der Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft verschiedene Nutzungsarten baulich oder betrieblich voneinander getrennt.
LU-5	Alle Kunden- und Besucherparkplätze in gemeinsamen Parkieranlagen für mehrere Baufelder werden bewirtschaftet (ausser für Wohnnutzung).
LU-6	Für Raumheizung und Warmwasser ist Fernwärme zu verwenden, wenn der Energiebedarf nicht durch erneuerbare Energien oder Abwärme gedeckt wird und die Fernwärme mit einem massgeblichen Anteil erneuerbarer Energien verfügbar ist. Der Anteil erneuerbarer Energien ist dann «massgeblich», wenn die Anforderung von §10 a des kantonalen Energiegesetzes über den Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien betreffend Energieversorgung erfüllt ist.

Verbleibende Umweltauswirkungen

Emissionen:

Die Auswirkungen des Gestaltungsplanareals auf die NO_x-Emissionen sind in Tabelle 19 dargestellt. Daraus geht folgendes hervor:

- Die Emissionen im gesamten Perimeter nehmen in den Betriebszuständen 1 und 2 gegenüber den jeweiligen Ausgangszuständen um 68% bzw. 44% ab. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass der Wegfall der rund 500 Lastwagenfahrten durch die

Sihlpost stärker ins Gewicht fallen als der zusätzliche Verkehr durch die Neunutzungen mit vorwiegend Personenwagenfahrten.

- Im engeren Perimeter nehmen die NO_x-Emissionen in den Betriebszuständen 1 und 2 gegenüber den jeweiligen Ausgangszuständen um 18% bzw. 83% zu. Dies ist auf die Zunahme der Emissionen durch die Energieversorgung um 0.7 t zurückzuführen. Die Emissionen des Verkehrs nehmen in beiden Betriebszuständen gegenüber den jeweiligen Ausgangszuständen ab.
- Die Emissionsreduktionen im weiteren Perimeter sind mit 68% bzw. 47% gegenüber den jeweiligen Ausgangszuständen sehr deutlich.
- Bei allen fünf Varianten für die Energieversorgung gemäss Kapitel 2.6 können die Anforderungen von § 10a des Energiegesetzes eingehalten werden. Die Wahl der technischen Lösung ist variantenabhängig und wird zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt. Für die Darstellung der lufthygienischen Auswirkungen des Gestaltungsplans wird die Variante V (Erdgas-Feuerungen) zugrunde gelegt (siehe Kapitel 2.6). Der Anteil der Energieversorgung an den gesamten Emissionen des Gestaltungsplanareals sind in den Betriebszuständen deutlich höher als die Emissionen durch den Verkehr. Dies ist neben dem Wegfall der Lastwagenfahrten der Sihlpost auch darauf zurückzuführen, dass die Emissionsfaktoren der Personenwagen in Zukunft als Folge der verschärften Abgasvorschriften absolut gesehen nur noch geringe Werte aufweisen.

Emissionsart	Istzustand	Ausgangszustand 1	Betriebszustand 1	Ausgangszustand 2	Betriebszustand 2
Emissionen ohne GP	2'108	1'783	1'783	1'526	1'526
Emissionen durch GP (enger Perimeter)	1.69	1.17	1.38	0.69	1.26
– Emissionen Verkehr	1.27	0.87	0.29	0.48	0.26
– Startzuschläge Verkehr	0.28	0.16	0.21	0.07	0.12
– Energieversorgung	0.14	0.14	0.88	0.14	0.88
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			0.21 (18%)		0.57 (83%)
weiterer Perimeter	13.67	9.38	3.03	5.18	2.72
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			-6.35 (-68%)		-2.46 (-47%)
Gesamtbilanz	15.36	10.55	4.41	5.87	3.29
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			-6.14 (-68%)		-2.58 (-44%)

Tabelle 19: NO_x-Emissionen durch die Nutzungen auf dem Gestaltungsplanareal

Eine Zusammenstellung der PM10-Emissionen befindet sich im Tabelle A4-20 im Anhang A4. Sie zeigt etw a vergleichbare Tendenzen wie die NO_x-Emissionen.

NO₂-Immissionen:

Die Veränderung der NO₂-Immissionen durch den Verkehr des Gestaltungsplans ist in Tabelle 20 dargestellt. Es zeigt sich, dass diese wegen des Wegfalls der Lastwagenfahrten der Sihlpost in der Regel leicht abnehmen. Am grössten ist die Abnahme bei der Lagerstrasse mit rund 3 µg/m³ im Betriebszustand 1 und etw as mehr als 1 µg/m³ im Betriebszustand 2.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Ausgangs-	Betriebs-	Delta	Ausgangs-	Betriebs-	Delta
			zustand 1	zustand 1		zustand 2	zustand 2	
			[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
Langstrasse	149	180	46.0	45.9	- 0.1	42.1	42.0	- 0.1
	187	200	45.2	45.0	- 0.2	41.0	40.9	- 0.1
Lagerstrasse	47	81	38.0	35.3	- 2.7	33.9	32.6	- 1.3
	83	101	42.9	42.6	- 0.3	38.6	38.5	- 0.1
Bahnhofplatz	7	9	44.1	43.9	- 0.2	39.8	39.6	- 0.1
Kasemenstrasse	67	75	44.3	44.2	- 0.1	40.0	39.9	- 0.1
Kanonengasse	40	50	42.5	41.7	- 0.8	38.1	37.6	- 0.4
Militärstrasse	76	118	41.6	41.3	- 0.3	37.1	36.9	- 0.1
Zollstrasse	54	54	33.8	33.7	0.0	31.1	31.1	0.0

Tabelle 20: Veränderung der NO₂-Immissionen durch den Verkehr des Gestaltungsplanperimeters [µg/m³]

Die Auswirkungen bei einer Verkehrsberuhigung der Langstrasse (Betriebszustand 3) sind in Tabelle 21 dargestellt. Es zeigt sich, dass die NO₂-Immissionen um bis zu 0.3 µg/m³ abnehmen.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Ausgangszustand 3	Betriebszustand 3	Delta
			[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Langstrasse	61	69	31.3	31.3	0.0
Lagerstrasse	83	101	41.0	40.0	- 0.1
Kanonengasse	40	50	40.7	40.4	- 0.3
Ankerstrasse	69	107	40.7	40.5	- 0.2

Tabelle 21: Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die NO_2 -Immissionen (Betriebszustand 3)

5.2.5 Weitergehende Massnahmen

Da auf Stufe Gestaltungsplan für die Bauphase erst die Massnahmenstufe festgelegt wird (siehe Massnahme LU-1) und die konkreten Massnahmen erst im Rahmen der einzelnen Projekte festgelegt werden, sind im Rahmen dieses UVB keine Aussagen zu weitergehenden Massnahmen möglich. Es ist dann Aufgabe der Umwelt-Baubegleitung, die Umsetzung dieser Massnahmen zu kontrollieren (siehe Massnahme [UBB-1]).

Angesichts der getroffenen Massnahmen (siehe Massnahmen LU-4 und LU-5), der Abnahme der Schadstoffemissionen infolge der Umnutzung des Areals sowie der Tatsache, dass der Modalsplit-Anteil des motorisierten Individualverkehrs mit 9% sehr tief ist (siehe Kapitel 4.3.1), drängen sich keine weiteren Massnahmen auf. Grundsätzlich könnte mit einer Verringerung der Parkplatzzahl allenfalls eine Reduktion der durch das Projekt induzierten Verkehrsmenge erreicht werden. Eine zu knappe Zahl an Parkplätzen könnte aber auch zu vermehrtem Suchverkehr und damit zu einer Zunahme der Luftbelastung führen.

5.2.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Bauphase

Die Angaben über die Emissionen während der Bauphase sind mit relativ grossen Unsicherheiten verbunden, da die entsprechenden Parameter auf der Stufe Gestaltungsplan erst grob abgeschätzt werden können und der Ablagerungsort für das Aushubmaterial und damit auch die Fahrwege noch nicht bekannt sind. Im Weiteren sind die Transporte für den Antransport der Baumaterialien für die Gebäude noch nicht berücksichtigt. Falls ein Teil des Aushubmaterials per Bahn transportiert werden kann, sind die Emissionen deutlich tiefer als in diesem UVB angegeben.

Verkehrsprognose

Die Umweltauswirkungen in den Betriebszuständen wurden unter der Annahme berechnet, dass für die Neunutzungen insgesamt rund 3'127 Fahrten entstehen (siehe Tabelle 11). Da

diese Fahrtenzahl rund 60 Fahrten pro Tag höher ist als gemäss dem zu Grunde gelegten realistischen Nutzungsszenario, befindet man sich bei der Prognose auf der sicheren Seite.

Die Fahrten der Neunutzungen wurden aufgrund der Anzahl Parkplätze und Erfahrungswerten zu den SVP hochgerechnet. Mit diesen in Tabelle 10 dargestellten Werten befindet man sich bei der Prognose auf der sicheren Seite. Im Sinne einer ergänzenden Betrachtung wurden jedoch auch Berechnungen mit leicht höheren SVP für die Beschäftigten- und Besucherparkplätzen durchgeführt (siehe Tabelle 14). Mit diesen Annahmen würde für die Neunutzungen insgesamt 3'240 Fahrten pro Tag resultieren statt 3'127 Fahrten pro Tag. Die resultierenden Emissionen wurden nicht quantifiziert. Sie sind jedoch nur unwesentlich höher als in Tabelle 19 angegeben.

Der Lastwagen-Anteil am induzierten Verkehr wurde mit 3% am Tag und 1% in der Nacht angenommen. Diese Anteile sind relativ hoch, so dass man sich bei der Prognose auf der sicheren Seite befindet.

Auswirkungen auf die NO_x-Emissionen mit den 120 öffentlichen Parkplätzen

Da die Kompensation dieser Parkplätze im öffentlichen Interesse liegt und sich die Zahl der durch diese Parkplätze ausgelösten Fahrten nicht verändert, werden die Fahrten dieser öffentlichen Parkplätze nicht dem Gestaltungsplan zugerechnet. Nur ergänzend sind in Tabelle 22 die Auswirkungen auf die NO_x-Emissionen dargestellt, falls Auswirkungen der ins Gestaltungsplanareal verlegten 120 öffentlichen Parkplätze diesem zugerechnet werden. Es zeigt sich, dass in der Gesamtbilanz die Emissionen im Betriebszustand 2 immer noch abnehmen würden, jedoch weniger stark als ohne diese 120 Parkplätze.

Emissionsart	Istzustand	Ausgangszustand 2	Betriebszustand 2
Emissionen ohne GP	2'108	1'526	1'526
Emissionen durch GP (enger Perimeter)	1.69	0.69	1.51
– Emissionen Verkehr	1.27	0.48	0.39
– Startzuschläge Verkehr	0.28	0.07	0.24
– Energieversorgung	0.14	0.14	0.88
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			0.82 (119%)
weiterer Perimeter	13.67	5.18	4.07
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			-1.11 (-21%)
Gesamtbilanz	15.36	5.87	5.58
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			-0.29 (-5%)

Tabelle 22: Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die NO_x-Emissionen, falls die Auswirkungen der durch die 120 öffentlichen Parkplätze induzierten Fahrten dem Gestaltungsplan zugeschlagen würden

Energieversorgung

Die Art und Weise der Energieversorgung wird erst im Rahmen der einzelnen Bauprojekte definitiv festgelegt. Für den UVB wurde die Variante V (Erdgas-Feuerungen) zugrunde gelegt (siehe Kapitel 2.6), welche bezüglich Schadstoffemissionen eine mittlere Variante darstellt. Die Emissionen der übrigen Varianten gehen aus Tabelle 23 hervor. Aufgrund der Tatsache, dass der Anteil der Energieversorgung an den gesamten Emissionen des Gestaltungsplanareals einen relativ hohen Stellenwert hat (siehe Tabelle 19), kommt der Variantenwahl eine entsprechend hohe Bedeutung zu. Bezogen auf den gesamten (d.h. engerer und weiterer) Perimeter würden jedoch die Emissionen im Betriebszustand gegenüber dem Ausgangszustand selbst dann abnehmen, wenn eine Variante mit höheren Emissionen als die Variante V (Erdgas-Feuerungen) gewählt würde (z.B. Variante I (Heizöl-Feuerung) oder Variante IV (Wärme-Kraft-Kopplung)).

Variante	NO _x -Emissionen[t/Jahr]	PM10-Emissionen [t/Jahr]
I. Heizöl-Feuerungen	2.11	0.016
II. Fernwärme	0.35	0.003
III. Wärmepumpe	0.63	0.005
IV. Wärme-Kraft-Kopplung	2.06	0.015
V. Erdgas-Feuerungen	0.88	0.007

*Tabelle 23: Emissionen der verschiedenen Energieversorgungs-Varianten [t/Jahr]
(Details: siehe Tabelle A4-9)*

5.2.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Aus den Resultaten der Untersuchungen ergibt sich folgende Beurteilung:

- In der Submission werden Massnahmen gemäss Massnahmenstufe B der Baurichtlinie Luft vorgeschrieben.
- Die innerhalb des Gestaltungsplanperimeters erzeugten Emissionen und NO₂-Immissionen nehmen in beiden Betriebszuständen gegenüber den jeweiligen Ausgangszuständen ab.
- Die Umnutzung des Gestaltungsplanareals bewirkt, verglichen mit der aktuellen Emissionssituation im Perimeter, eine Verbesserung der lufthygienischen Situation, sofern eine Variante gewählt wird, welche keine höheren Emissionen verursacht als die Variante V (Erdgas).

Die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung werden damit erfüllt.

5.3 Klima

5.3.1 Grundlagen

Zur Beurteilung der mikroklimatischen Auswirkungen des Gestaltungsplans gibt es keine expliziten gesetzlichen Grundlagen.

Gewisse Grundlagen zum Thema Entlüftung sind im Freiraumkonzept der Stadt Zürich aus dem Jahr 1986 [39] festgehalten und im UVB zum Projekt HB Südwest [37] kommentiert:

- Gemäss [37] dient in Zürich vor allem der Flusslauf der Limmat als Frischluftschneise für die Innenstadt. Die Luft, die in einer solchen Frischluftschneise fliesst, ist schadstoffarm und meist auch von niedrigerer Temperatur als die Stadtluft. Der Sihlraum gilt zwar auch als Frischluftschneise, aber die günstige Wirkung dürfte sich erschöpfen, bevor die Luft zum Bahnhof gelangt, da der Sihlraum erstens schmal und zweitens stark verbaut ist.

- Im Gegensatz zu den Frischluftschneisen spielt die Luftqualität bei Ventilationsbahnen keine Rolle. Die Wirkung einer Ventilationsbahn liegt darin, den horizontalen Luftaustausch bei Schwachwindlagen zu verbessern. In Zürich trifft die Definition für Ventilationsbahnen vor allem für die Gleisanlagen zu. Sie bilden eine durch Häuser von 20 bis 30 m Höhe begrenzte Schneise, die zum Teil mehr als 250 m breit und mehrere Kilometer lang ist. Die Bedeutung solcher Ventilationsbahnen für die Luftaustauschprozesse in der Stadt ist jedoch gemäss [37] nicht ganz klar.

5.3.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Der heutige Zustand bezüglich Mikroklima kann nicht isoliert für das Gestaltungsplanareal beschrieben werden, sondern muss im Gesamtzusammenhang des innerstädtischen Raumes gesehen werden. Gemäss [37] kann der Einfluss der Stadt auf das lokale Mikroklima in Kürze wie folgt beschrieben werden:

- An Tagen mit schwachen Winden kann sich im Sommer über der Stadt eine Wärmeinsel ausbilden, d.h. die Temperatur kann nach Sonnenuntergang im Stadtzentrum um bis zu 5⁰ höher sein als an der Peripherie. Dieses Phänomen ist auf die Eingriffe des Menschen in den Energie- und Strahlungshaushalt der Atmosphäre als Folge zurückzuführen:
 - Treibhauseffekt als Folge der städtischen Dunsthaube
 - Speicherung von Wärme in der Bausubstanz
 - reduzierte Verdunstung als Folge der Versiegelung und des Mangels an Vegetation
 - reduzierter Transport an fühlbarer Wärme aus der Stadt durch die reduzierte Windgeschwindigkeit
- Im Winter kann sich aufgrund der freigesetzten Heizenergie eine Abwärmehinsel in der Stadt bilden.

5.3.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Die Bauphase hat keine relevanten Einflüsse auf das Klima.

5.3.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Im Rahmen des Gestaltungsplans werden die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

KL-1	Im Bereich der Lagerstrasse und der Diagonale werden Baumreihen gepflanzt.
KL-2	Die Platzanlage an der Ecke Lagerstrasse/Langstrasse durch einen Freiflächenverbund aufgewertet.
KL-3	Flachdächer werden begrünt und mit einer angemessenen Retentionsmöglichkeit ausgebildet, wenn dies zweckmässig sowie technisch und wirtschaftlich zumutbar ist.

Verbleibende Umweltbelastungen

Die Umweltauswirkungen des Gestaltungsplans können folgendermassen beurteilt werden:

- Im Vergleich zum Projekt Eurogate sind die Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die Frischluftschneise gering, da sich einerseits die Gebäude neben und nicht über dem Gleisareal befinden und andererseits die Gebäude niedriger sind als bei jenem Projekt.
- Die Überbauung des Gestaltungsplanareals führt dazu, dass das Areal praktisch vollständig versiegelt wird und damit der Wärmeineffekt eher verstärkt wird. Die getroffenen Massnahmen, führen jedoch dazu, dass diese Auswirkungen minimiert und in umweltverträglichen Grenzen gehalten werden können.

5.3.5 Weitergehende Massnahmen

Die mikroklimatischen Effekte könnten höchstens durch eine deutliche Erhöhung des Grünflächen-Anteils weiter reduziert werden. Dies würde jedoch die Grundkonzeption der geplanten Umnutzung in Frage stellen, was jedoch angesichts der zentralen Lage des Gestaltungsplanareals nicht verhältnismässig wäre.

5.3.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Die Darstellungen in diesem Bericht beruhen auf qualitativen Überlegungen, welche sich in erster Linie auf bereits durchgeführte Untersuchungen von anderen Projekten stützen (HB Südwest, Eurogate).

5.3.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Im Vergleich zum Projekt Eurogate sind die Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die Frischluftschneise gering, da sich einerseits die Gebäude neben und nicht über dem Gleisareal befinden und andererseits die Gebäude niedriger sind als bei jenem Projekt.

Die Überbauung, des Gestaltungsplanareals führt dazu, dass das Areal praktisch vollständig versiegelt wird und damit der Wärmeineffekt eher verstärkt wird. Die verschiedenen, im Umweltbereich Flora und Fauna aufgeführten Massnahmen, führen jedoch dazu, dass diese Auswirkungen minimiert und in umweltverträglichen Grenzen gehalten.

5.4 Lärm

5.4.1 Grundlagen

Massgebend sind die Anforderungen der Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986:

Direkte Auswirkungen des Projekts auf die Umgebung

Unter diesen Punkt fallen Lärmemissionen auf dem Areal selber, welche auf dessen Umgebung wirken (typischerweise Lüftungs- und Haustechnikanlagen sowie Parkieranlagen). Von den Gebäuden, welche sich heute auf dem Gestaltungsplanareal befinden, bleiben nur die neue und die alte Sihlpost bestehen. Es gelten deshalb die folgenden Belastungsgrenzwerte:

- Für das alte Sihlpost-Gebäude, welches vor Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes (USG, 1.1.1985) errichtet wurde, gelten die Immissionsgrenzwerte (IGW).
- Für das neue Sihlpost-Gebäude, welches nach Inkrafttreten des USG errichtet wurde, sowie für alle neuen Gebäude sind bei der Beurteilung die Planungswerte (PW) massgebend.

Die Beurteilung erfolgt dabei nach Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbebelärm).

Auswirkungen des induzierten Verkehrs

Massgebend für die Beurteilung der lärmseitigen Auswirkungen des induzierten Verkehrs ist Art. 9 LSV. Demnach darf der durch das Projekt induzierte Mehrverkehr nicht dazu führen, dass

- a) durch die Mehrbeanspruchung einer Verkehrsanlage die Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder dass
- b) durch die Mehrbeanspruchung einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden.

Die Wahrnehmbarkeitsschwelle für den Strassenverkehrslärm ist in der LSV nicht festgelegt. Gemäss Praxis in der Stadt Zürich liegt sie bei einer Veränderung von 1 dBA.

Gemäss Praxis in der Stadt Zürich muss die Untersuchung auch eine Beurteilung nach dem Kriterium ermöglichen, dass der zusätzliche durch das Projekt allein erzeugte Strassenlärm die Planungswerte nicht überschreiten darf (gemäss Kommentar zu den Artikeln 19 – 25 USG vom Mai 2000). Diese Sichtweise ist aus Sicht der SBB nicht massgebend, da dafür keine gesetzliche Grundlage besteht und einzig Art. 9 LSV massgebend ist. Im Rahmen dieses UVB wird jedoch eine Beurteilung gemäss diesem Kriterium durchgeführt.

Im Weiteren müssen die Planungswerte für den Strassenverkehrslärm gemäss Anhang 3 LSV im Bereich der neuen Erschliessungsstrassen eingehalten werden.

Falls Trams auf einem eigenen Trasse verkehren, werden deren Lärmemissionen als Eisenbahnlärm im Sinne von Anhang 4 LSV betrachtet. Dies ist im Untersuchungsgebiet des vorliegenden UVB jedoch nur bei der Löwenstrasse und im Bereich des Bahnhofplatzes der Fall. Bei allen anderen Strassenabschnitten des Untersuchungsgebiets wird der Tramlärm dem Strassenverkehrslärm gemäss Anhang 3 LSV zugerechnet.

Lärmbelastung bei den lärmempfindlichen Räumen des Projekts

Im Zusammenhang mit der geplanten Umnutzung des Areals stellt sich die Frage nach den massgebenden Belastungsgrenzwerten, welche bei den lärmempfindlichen Räumen der einzelnen Projekte eingehalten werden müssen.

Das Areal ist heute einerseits bereits weitgehend überbaut und andererseits für die bisherige Nutzung genügend erschlossen. Dies hat zur Folge, dass das Areal als Umnutzung im Sinne von Art. 24 Abs. 1 USG betrachtet werden kann, welche gegenüber Neueinzonungen lärmrechtlich bevorzugt wird. Bei den lärmempfindlichen Räumen der einzelnen Projekte müssen deshalb die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Die Bestimmungen gemäss Art. 24 Abs. 2 USG, wonach die Planungswerte für die Beurteilung massgebend sind, müssen im vorliegenden Fall nicht angewendet werden.

Lärm während der Bauphase

Bezüglich Lärmbelastung während der Bauphase sind die folgenden gesetzlichen Bestimmungen massgebend:

- Richtlinie des BUWAL über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Art. 6 LSV vom 2. Februar 2000: Die Richtlinie beinhaltet keine Belastungsgrenzwerte, sondern es wird anhand der Bauzeit und der Lärmempfindlichkeit der angrenzenden Gebiete die Massnahmenstufe A, B oder C bestimmt. Für die Bautransporte gibt es nur 2 Massnahmenstufe (A oder B). In Form einer Checkliste sind pro Massnahmenstufe die möglichen Massnahmen dargestellt.
- Die kantonale Verordnung über den Baulärm vom 27. November 1969 ist grundsätzlich ebenfalls massgebend. Die Verordnung regelt insbesondere den Einsatz von Baumaschinen und die Durchführung lärmintensiver Arbeiten sowie die zulässige Arbeitszeit und die Kontrollen durch die Vollzugsbehörden.
- Im Weiteren ist auch die Lärmschutzverordnung der Stadt Zürich vom 2. Juni 1971 massgebend, welche Anforderungen an besonders lärmige Anlagen und Prozesse enthält sowie die Einhaltung von Arbeitszeiten vorschreibt.

Empfindlichkeitsstufen (ES)

Im Rahmen des Gestaltungsplan wird dem ganzen Areal die ES III zugeordnet.

5.4.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Das Gebiet ist durch verschiedene Lärmquellen bereits heute stark belastet. Im Norden wird das Areal durch das Gleisfeld der Bahn, im Westen durch die Langstrasse und im Süden durch die Lagerstrasse begrenzt.

Wie aus Tabelle A5-1 hervorgeht, sind die Immissionsgrenzwerte bei den meisten Strassenabschnitten auf der Südseite der SBB-Linie bereits heute zum Teil deutlich überschritten. Die Strassenabschnitte auf der Nordseite der SBB-Linie sind dagegen mit Ausnahme der Langstrasse, Sihlquai und Museum-Strasse deutlich weniger stark befahren. Hier werden die Immissionsgrenzwerte zum Teil eingehalten.

Die Lärmbelastung nimmt in Zukunft auf den meisten Strassen des Untersuchungsgebiets kaum mehr zu, da sich die Verkehrsbelastung auf den massgebenden Strassen zum grössten Teil bereits heute im Bereich der Kapazitätsgrenzen bewegt. Einzig im Bereich der Zollstrasse und zum Teil an der Langstrasse ergibt sich durch die Überbauung der Areale an der Zollstrasse eine leichte Zunahme um maximal 0.8 dBA (siehe Tabelle A5-2).

Das Gestaltungsplanareal liegt unmittelbar neben der SBB-Linie. Die Immissionen durch den Eisenbahnverkehr stellen jedoch heute kein Problem dar, da einerseits auf dem Areal nur wenig lärmempfindliche Nutzungen vorhanden sind und andererseits der Abstand zu den stark befahrenen Gleisen relativ gross ist. Entsprechend wurden in der Voruntersuchung zum Lärmsanierungsprojekt der SBB für die Stadt Zürich [48] als auch im UVB für die Durchmesserlinie [38] für das Gestaltungsplanareal keine Immissionsberechnungen durchgeführt. Die Zahl der Züge wird zwar insbesondere nach der Inbetriebnahme der Durchmesserlinie deutlich zunehmen. Die damit verbundene Zunahme der Lärmbelastung dürfte aber teilweise kompensiert werden durch Lärmsanierungsmassnahmen beim Rollmaterial.

5.4.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Im Rahmen des Gestaltungsplans werden die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

Nr.	Beschreibung
LÄ-1	Für alle Bauprojekte gelten die folgenden Massnahmenstufen gemäss Baulärm-Richtlinie: - Massnahmenstufe A für "normale" Bauarbeiten - Massnahmenstufe A für lärmintensive Bauarbeiten - Massnahmenstufe A für Bautransporte
LÄ-2	Das Gleis N16 wird belassen und für den Verlad des Aushubmaterials zur Verfügung gestellt, solange es nicht für die Überbauung aufgehoben werden muss.
LÄ-3	Grundsätzlich wird ein möglichst grosser Teil des Aushubmaterials per Bahn abtransportiert, sofern dies logistisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Die entsprechenden Abklärungen

werden im Rahmen des ersten Bauprojekts unter Berücksichtigung der dannzumaligen Belastung durch die Durchmesserlinie und der vorhandenen Rangierkapazitäten im Bahnhof Zürich durchgeführt.
--

Die Bauphase ist auf der Stufe des Gestaltungsplans noch nicht im Detail geplant. Die einzelnen Bauabläufe und –verfahren sind deshalb noch nicht bekannt. Der Umbau des Sihlpost-Gebäudes findet mehrheitlich innerhalb der Gebäudehülle statt und verursacht deshalb nur geringe Lärmimmissionen. Die Beurteilung gemäss Baulärm-Richtlinie ergibt folgendes:

- Für „normale“ Bauarbeiten im Sinne von Tabelle 2.3 der Baulärm-Richtlinie würde sich aufgrund der Dauer der Bauphase (mehr als 1 Jahr) sowie der Lärmempfindlichkeit der angrenzenden Gebiete die Massnahmenstufe B ergeben. Dies hätte insbesondere zur Folge, dass die Arbeitszeit auf 8 Stunden pro Tag beschränkt würde und nur Maschinen eingesetzt werden dürften, welche dem anerkannten Stand der Technik (z.B. Einhaltung EU-Richtlinien entsprechen würden. Da sich das Planungsgebiet in einem Gebiet mit bereits hohen Lärmimmissionen (SBB-Gleise, Langstrasse, Lagerstrasse) befindet, macht jedoch eine starke Begrenzung der Lärmimmissionen während der Bauphase wenig Sinn. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass hier Massnahmen der Stufe A zur Anwendung kommen.
- Für lärmintensive Bauarbeiten im Sinne von Tabelle 2.4 der Baulärm-Richtlinie würde sich sogar die Massnahmenstufe C ergeben. Die Arbeitszeit würde auf 7 Stunden pro Tag beschränkt würde und es dürften nur Maschinen eingesetzt werden, welche dem neuesten Stand der Technik (z.B. „Blauer Engel“) entsprechen würden. Aus dem gleichen Grund wie bei den "normalen" Bauarbeiten wird deshalb davon ausgegangen, dass die Massnahmenstufe A zur Anwendung kommt.
- Transporte für Aushub: Die genauen Bauzeiten sind noch nicht bekannt. Verteilt man die Aushubtransporte gemäss Kapitel 4.3.1 auf die gesamte Bauphase, so liegt die entsprechende Fahrtenzahl deutlich unter dem Schwellwert für Hauptverkehrsstrassen (Ft < 940). In der Nacht sind keine Bautransporte vorgesehen. In einzelnen Phasen resultieren voraussichtlich eine deutlich höhere Zahl von Lastwagen-Fahrten. Für den UVB wird davon ausgegangen, dass die Massnahmenstufe A massgebend ist.

Verbleibende Umweltauswirkungen

Mit den dargestellten Massnahmen und der Umweltbaubegleitung kann sichergestellt werden, dass während der Bauphase voraussichtlich keine übermässigen Lärmimmissionen entstehen.

5.4.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Zur Minimierung der Lärmimmissionen werden neben den in Kapitel 2.9 dargestellten Beschränkungen die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

Nr.	Beschreibung
LÄ-4	Die Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft werden baulich von den Abstellplätzen für Beschäftigte und BewohnerInnen getrennt. Bei Parkieranlagen für mehrere Baufelder werden auch innerhalb der Abstellplätze für BesucherInnen und Kundschaft verschiedene Nutzungsarten baulich oder betrieblich voneinander getrennt.
LÄ-5	Alle Kunden- und Besucherparkplätze in gemeinsamen Parkieranlagen für mehrere Baufelder werden bewirtschaftet (ausser für Wohnnutzung).

Verbleibende direkte Auswirkungen des Projekts

Als Lärmquellen innerhalb des Areals sind einerseits allfällige Lüftungs- und Kühlungselemente und andererseits der Verkehr auf den internen Erschliessungsstrassen von Bedeutung:

- Die genaue Lage und die Emissionen der Lüftungs- und Kühlungselemente sind auf der Stufe der Gestaltungsplanvorschriften noch nicht bekannt. Der Nachweis zur Einhaltung der Planungsweite wird deshalb nicht im Rahmen des UVB, sondern im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens für die einzelnen Etappen erbracht (siehe Kapitel 6). Da die Umgebung des Areals wenig lärmempfindlich ist und bei Lüftungs- und Kühlungselementen Schalldämpfer eingebaut werden können, zeichnen sich hier jedoch keine unlösbaren Probleme ab.
- Im Bereich der internen Erschliessungsstrassen liegen die Beurteilungspegel beim Baubereich II mit 54 dBA am Tag und 45 dBA in der Nacht deutlich unter den Planungsweiten für Wohnnutzungen von 60 dBA am Tag und 50 dBA in der Nacht (siehe Kapitel A5.3 im Anhang A5). Bei den Baubereichen I und III liegt der Beurteilungspegel bei der östlichen Erschliessungsstrasse mit 55 dBA am Tag und 45 dBA in der Nacht ebenfalls deutlich unter dem Planungswert für Wohnnutzungen. Im der westlichen Erschliessungsstrasse werden keine Wohnnutzungen realisiert. Der Beurteilungspegel beträgt hier am Tag 61 dBA und liegt somit deutlich unter dem Planungswert für Büronutzungen von 65 dBA. Nachts gelten hier aufgrund von Art. 43 Abs. 3 LSV keine Belastungsgrenzwerte.

Verbleibende Auswirkungen des induzierten Verkehrs

Auswirkungen des gesamten Verkehrs:

Die Auswirkungen des induzierten Verkehrs bezogen auf den gesamten Verkehr (d.h. induzierter Verkehr und übriger Verkehr zusammen) sind in Tabelle 24 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Lärmbelastung bei allen Strassenabschnitten. Diese Abnahme ist darauf zurückzuführen, dass die Lastwagenfahrten der Sihpost-Nutzung im Betriebszustand entfallen.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Ausgangs-	Betriebs-	Delta	Aus-	Betriebs-	Delta
			zustand 1	zustand 1		gangs-	zustand 2	
			[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
Langstrasse	149	180	68.8	68.4	- 0.4	68.8	68.4	- 0.4
	187	200	61.1	58.8	- 2.3	61.1	59.0	- 2.1
Lagerstrasse	47	81	57.8	47.8	- 10.0	57.8	49.1	- 8.7
	83	101	62.6	61.8	- 0.8	62.6	61.9	- 0.7
Bahnhofplatz	7	9	58.2	57.3	- 0.9	58.2	57.4	- 0.8
Kasernenstrasse	67	75	62.6	62.2	- 0.4	62.6	62.3	- 0.4
Kanonengasse	40	50	63.1	60.9	- 2.2	63.1	61.0	- 2.1
Militärstrasse	76	118	64.2	63.6	- 0.7	64.2	63.6	- 0.6
Zollstrasse	54	54	52.2	51.9	- 0.3	53.9	53.7	- 0.2

Tabelle 24: Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die Lärmimmissionen in der Nacht [dBA]

Die Auswirkungen bei einer Verkehrsberuhigung der Langstrasse (Betriebszustand 3) sind in Tabelle 25 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Lärmbelastung bei diesen Abschnitten um bis zu 1.2 dBA abnimmt.

Strasse	von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Ausgangs-	Ausgangs-	Betriebs-	Delta
			zustand 2	zustand 3	zustand 3	
			[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
Langstrasse	61	69	64.2	54.7	54.5	- 0.2
Lagerstrasse	83	101	62.6	64.5	64.0	- 0.5
Kanonengasse	40	50	63.1	65.3	64.1	- 1.2
Ankerstrasse	69	107	66.2	67.9	67.4	- 0.5

Tabelle 25: Auswirkungen des Gestaltungsplans auf die Lärm-Immissionen im Betriebszustand 3

Auswirkungen des induzierten Verkehrs allein:

In Tabelle 26 sind die Immissionen des gesamten induzierten Verkehrs in den Betriebszuständen dargestellt. Es zeigt sich, dass die Belastung bei allen Abschnitten deutlich unter den Immissionsgrenzwerten und den Planungswerten der ES III liegen, welche 60 dBA am Tag und 50 dBA in der Nacht betragen. Selbst bei den in Tabelle 26 nicht dargestellten Ab-

schnitt Langstrasse 225-231 und 237 bis 243, welche auf deren Ostseite Gebiete der ES II aufweisen, wird der Planungswert mit 44.8 dBA eingehalten.

Strasse	Von Haus Nr.	bis Haus Nr.	Betriebszustand 1	Betriebszustand 2 und 3
			[dBA]	[dBA]
Langstrasse	149	180	45.0	45.8
	187	200	44.4	45.2
Lagerstrasse	47	81	45.7	46.7
	83	101	44.0	44.5
Bahnhofplatz	7	9	37.8	38.6
Kasernenstrasse	67	75	38.8	49.6
Kanonengasse	40	50	46.2	47.0
Militärstrasse	76	118	42.7	43.6
Zollstrasse	54	54	31.0	31.8

Tabelle 26: Lärmimmissionen durch Arealverkehr allein in der Nacht [dBA]

Verbleibende Lärmbelastung bei den lärmempfindlichen Räumen des Projekts

Belastung durch den Eisenbahnlärm:

Die Resultate der Berechnungen im Anhang A5 zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte im Jahr 2025 in der kritischen Periode (Nacht) beim geplanten Tower im Baufeld h für Wohnnutzungen um 1 bis maximal 2.6 dBA überschritten werden. Bei den übrigen Gebäuden im Baufeld h sowie bei den bahnseitigen Gebäuden der Baufelder f und d werden die Immissionsgrenzwerte für Wohnnutzungen um maximal 1.5 dBA überschritten. Bei den Gebäuden der Baufelder g und b werden die Immissionsgrenzwerte dagegen eingehalten. Die Immissionsgrenzwerte für Büro- und gewerbliche Nutzungen werden überall eingehalten.

Im Rahmen der einzelnen Bauprojekte müssen gebäudeseitig entsprechende Massnahmen getroffen werden. Bei Überschreitungen in der dargestellten Grössenordnung können die Immissionsgrenzwerte durch eine geeignete Fassadengestaltung (Vor- und Rücksprünge) voraussichtlich eingehalten werden. Es ergeben sich demnach bezüglich Wohnnutzungen keine Einschränkungen. Der entsprechende Nachweis ist im Rahmen des Bauprojekts zu erbringen.

Belastung durch den Strassenverkehrslärm:

Wie aus den Resultaten der Berechnungen im Anhang A5 hervorgeht, ergeben sich durch den Strassenverkehrslärm im Betriebszustand 3 in der kritischen Periode (Nacht) die folgenden Belastungen:

- Beim Tower des Baufeldes h werden die Immissionsgrenzwerte für Wohnnutzungen an der gegen die Langstrasse gerichteten Fassade um 1 bis 4 dBA und an der gegen die Lagerstrasse gerichteten Fassade um 1 bis 3.5 dBA überschritten.
- Bei den übrigen an der Lagerstrasse liegenden Gebäuden der Baufelder g und h werden die Immissionsgrenzwerte für Wohnnutzungen um 4 bis 6 dBA überschritten.
- Bei den Gebäuden der Baufelder a, c und e werden die Immissionsgrenzwerte für Wohnnutzungen überall eingehalten.

Grundsätzlich können an allen Fassaden mit einer kontrollierten Belüftung Büronutzungen realisiert werden. Um bei diesen Gebäuden Wohnnutzungen zu realisieren, können grundsätzlich die folgenden Massnahmen getroffen werden:

- Vor- und Rücksprünge der Gebäudefassade reduzieren den Beurteilungspegel um etw a 1-2 dBA.
- Dachfenster können nur für das oberste Geschoss realisiert werden.
- Die Grundrisse der Wohnungen müssten so gestaltet werden, dass mindestens ein Fenster eines lärmempfindlichen Raumes gegen den Innenhof gerichtet ist. Ob eine solche Massnahme in Frage kommt, ist angesichts der Grundrisse offen.
- Die Anordnung der lärmempfindlichen Räume auf einer lärmabgewandten Fassade kommt hier kaum in Frage, da die Immissionsgrenzwerte meist an mehr als einer Fassade überschritten sind (z.B. hohes Haus im Baufeld h).
- Das Einplanen einer kontrollierten Belüftung für Wohnräume entbindet die Bauherrschafft nicht von der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte am offenen Lüftungsfenster, da §302 des Planungs- und Baugesetzes für Wohn- und Schlafräume ins Freie führende Fenster vorschreibt [49].
- Mit einer doppelten Fassade, mit verglasten Balkonen oder mit Wintergärten könnte das Problem grundsätzlich gelöst werden. Es stellt sich jedoch die Frage, ob eine solche Massnahme bewilligungsfähig ist. Gemäss [49] sind solche Konstruktionen nur Notlösungen und sind allenfalls bei der Sanierung bestehender Gebäude anwendbar, nicht jedoch bei Neubauten.

Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Wohnnutzungen ist somit nicht ganz einfach. Der entsprechende Nachweis muss im Rahmen der einzelnen Bauprojekte erbracht werden. Entsprechend ist in Art. 18 der Gestaltungsplanvorschriften festgehalten, dass bei der Gestaltung der Bauten in den Baufeldern g und h alle architektonisch und baulich notwendigen Massnahmen getroffen werden müssen, um die Vorschriften der Lärmschutzverordnung einzuhalten. In Abbildung 3 ist eine mögliche Anordnung der Nutzungen dargestellt, mit der die Mindestwohnanteile gemäss Gestaltungsplan eingehalten werden können.

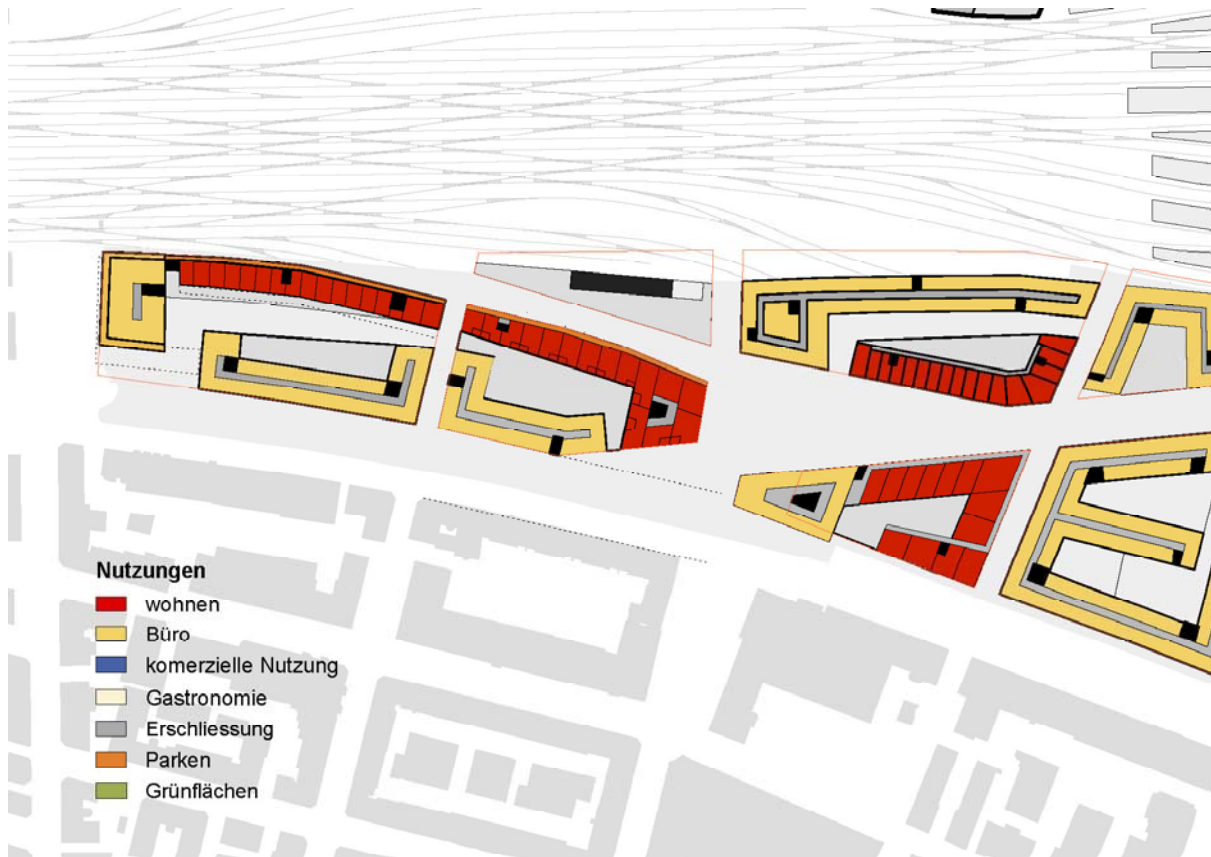


Abbildung 3: Mögliche Anordnung der Nutzungen zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte. Dargestellt sind die Nutzungen im 4. Obergeschoss.

5.4.5 Weitergehende Massnahmen

Da auf Stufe Gestaltungsplan für die Bauphase erst die Massnahmenstufe festgelegt wird (siehe Massnahme LÄ-1) und die konkreten Massnahmen erst im Rahmen der einzelnen Projekte festgelegt werden, sind im Rahmen dieses UVB keine Aussagen zu weitergehenden Massnahmen möglich. Es ist dann Aufgabe der Umwelt-Baubegleitung, die Umsetzung dieser Massnahmen zu kontrollieren (siehe Massnahme [UBB-1]).

Angesichts der getroffenen Massnahmen (siehe Massnahme LÄ-4), der Abnahme der Lärmbelastung durch den induzierten Verkehr infolge der Umnutzung des Areals und der Tatsache, dass der Modalsplit-Anteil des motorisierten Individualverkehrs mit 9% sehr tief ist (siehe Kapitel 4.3.1), drängen sich keine weiteren Massnahmen auf. Grundsätzlich könnte mit einer weiteren Verringerung der Parkplatzzahl allenfalls eine Reduktion der durch das Projekt induzierten Verkehrsmenge erreicht werden. Eine zu knappe Zahl an Parkplätzen könnte aber auch zu vermehrtem Suchverkehr und damit zu einer Zunahme der Luftbelastung führen.

5.4.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Verkehrsprognosen

Die Umweltauswirkungen in den Betriebszuständen wurden unter der Annahme berechnet, dass für die Neunutzungen gemäss Szenario "UVB" insgesamt rund 3'127 Fahrten entstehen (siehe Tabelle 11). Da diese Fahrtenzahl rund 60 Fahrten pro Tag höher ist als gemäss dem zu Grunde gelegten realistischen Nutzungsszenario, befindet man sich bei der Prognose auf der sicheren Seite.

Die Fahrten der Neunutzungen wurden aufgrund der Anzahl Parkplätze und Erfahrungswerten zu den SVP hochgerechnet. Mit diesen in Tabelle 10 dargestellten Werten befindet man sich bei der Prognose auf der sicheren Seite. Im Sinne einer ergänzenden Betrachtung wurden jedoch auch Berechnungen mit leicht höheren SVP für die Beschäftigtenparkplätzen durchgeführt (siehe Tabelle 14). Mit diesen Annahmen würde für die Neunutzungen insgesamt 3'240 Fahrten pro Tag resultieren statt 3'127 Fahrten pro Tag. Mit dieser Fahrtenzahl würden durch den Arealverkehr allein im Bereich der Abschnitte Langstrasse 225 bis 231 und 237 bis 243 der Planungswert der hier massgebenden ES II in der Nacht mit 45.0 dBA gerade erreicht.

Der Lastwagen-Anteil am induzierten Verkehr wurde mit 3% am Tag und 1% in der Nacht angenommen. Diese Anteile sind relativ hoch, so dass man sich bei der Lärmprognose auf der sicheren Seite befindet.

Tramlinie in der Lagerstrasse

Im Folgenden werden die lärmseitigen Auswirkungen einer allfälligen Tram-Linienführung in der Lagerstrasse untersucht. Es werden dabei die folgenden Annahmen getroffen:

- Das Tram verkehrt auf einem eigenen Trasse in Mittellage. Der Tramlärm ist deshalb als Eisenbahnlärm im Sinne von Anhang 3 LSV zu beurteilen.
- Das Betriebskonzept ist noch nicht bekannt. Es wird von einer Tramfrequenz ausgegangen, welche etwa einer vergleichbaren Situation zum heutigen Zustand entspricht (1 Tramlinie, d.h. gemäss [47] rund 15 Tram/h am Tag und 3 Tram/h in der Nacht. Daraus resultieren mit dem Emissionsansatz gemäss [36] Emissionswerte von 62.8 dBA am Tag und 55.8 dBA in der Nacht.
- Bei einer zukünftigen Strassenbreite von 28 m resultiert an der Mantellinie des Gestaltungsplans ein Beurteilungspegel von 53 dBA am Tag und 46 dBA in der Nacht (unter Berücksichtigung eines Reflexionszuschlags von 2 dBA). Die Belastung liegt damit sogar deutlich unter den Planungswert der hier massgebenden ES III.

Berücksichtigung der öffentlichen Parkplätze

Da die Kompensation dieser Parkplätze im öffentlichen Interesse liegt und sich die Zahl der durch diese Parkplätze ausgelösten Fahrten nicht verändert, werden die Fahrten dieser öffentlichen Parkplätze nicht dem Gestaltungsplan zugerechnet. Nur ergänzend sind in Tabelle 27 die Auswirkungen dargestellt, wenn die Fahrten dieser 120 öffentlichen Parkplätze dem Gestaltungsplanareal zugerechnet würden. Es zeigt sich, dass durch den induzierten Verkehr im Betriebszustand 2 die Planungswerte an 7 Strassenabschnitten überschritten würden. Die Überschreitungen sind jedoch gering und liegen zwischen 0.1 dBA bei 3 Abschnitten und maximal 1.6 dBA. Dies kann folgendermassen kommentiert werden:

- Aus Sicht der SBB ist die Anforderung, dass der Areal-Verkehr allein die Planungswerte einhalten muss, nicht massgebend. Vielmehr müssen die Anforderungen von Art. 9 LSV erfüllt werden. Diese werden im vorliegenden Fall deutlich eingehalten, da die Belastung durch die Realisierung der Nutzungen sogar abnimmt.
- Falls die obige Bestimmung trotzdem zur Anwendung käme und die 120 öffentlichen Parkplätze innerhalb des Gestaltungsplanareals kompensiert würden, würden die SBB Erleichterungen im Sinne der LSV im Sinne von Art. 7 LSV Abs. 2 beantragen. Die Immissionsgrenzwerte sind eingehalten und das erforderliche öffentliche Interesse ist gegeben, da es sich dabei um öffentliche Parkplätze im öffentlichen Interesse handelt. Im Weiteren verändert sich die Gesamtbelastung nicht, wenn die Fahrten der öffentlichen Parkplätze dem Gestaltungsplanareal zugeordnet werden.

Strasse	Von Haus Nr.	Bis Haus Nr.	Betriebszustand 2 und 3	
			[dBA]	
			Tag	Nacht
Langstrasse	149	180	58.6	47.2
	187	200	57.5	46.6
Lagerstrasse	47	81	61.1	49.1
	83	101	58.1	45.4
Bahnhofplatz	7	9	50.4	40.0
Kasernenstrasse	67	75	48.6	41.0
Kanonengasse	40	50	61.1	48.4
Militärstrasse	76	118	54.1	45.0
Zollstrasse	54	54	40.9	33.2

Tabelle 27: Lärmimmissionen durch Arealverkehr allein [dBA] unter Berücksichtigung der 120 öffentlichen Parkplätze (Betriebszustand 2)

5.4.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Die Untersuchungen ergeben die folgenden Resultate:

- In der Submission wird die Massnahmenstufe A gemäss Baulärm-Richtlinie vorgeschrieben.
- Der Nachweis für die Einhaltung der Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm wird erst im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens für die einzelnen Etappen erbracht. Es zeichnen sich jedoch keine unlösbaren Probleme ab.
- Bei allen Strassenabschnitten des Untersuchungsgebiets können die Anforderungen von Art. 9 LSV und die Planungswerte für den induzierten Verkehr allein eingehalten werden.
- Bei den lärmexponiertesten Fassaden des Gestaltungsplanareals können die Immissionsgrenzwerte für den Strassen- und Eisenbahnlärm nicht eingehalten werden. Hier sind im Rahmen der einzelnen Bauprojekte die notwendigen Massnahmen zu treffen. Es zeichnen sich jedoch keine unlösbaren Konflikte ab.

Die Anforderungen der Lärmschutzverordnung werden somit eingehalten.

5.5 Erschütterungen und Körperschall

Die Untersuchungen im Bereich Erschütterungen und Körperschall wurden durch das Ingenieurbüro Rutishauser durchgeführt. Die wichtigsten Resultate dieser Untersuchungen [41] sind nachfolgend zusammengefasst.

5.5.1 Grundlagen

Das Umweltschutzgesetz (USG) schreibt im Art. 15 vor: "Die Immissionsrichtwerte für Lärm und Erschütterungen sind so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören". Da für Erschütterungen und Körperschall in der Schweiz noch keine gesetzlichen Vorschriften mit entsprechenden Grenzwerten vorhanden sind, müssen aufgrund des gegenwärtigen Wissensstandes Richtwerte festgelegt werden. Das USG hält hierzu weiter fest (Art. 11): "Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist".

Eine rechtsgültige Vorschrift für die Einwirkungen auf den Menschen mit entsprechenden Grenzwerten ist in der Schweiz erst in Vorbereitung. Diese wird sich weitgehend an der Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen von BAV/BUWAL (BEKS [42]) orientieren.

	Einwirkungsort	tags			nachts		
		A_u	A_o	A_r	A_u	A_o^*	A_r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (Industriegebiete)	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (Gewerbegebiete)	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (Kern-, Misch-, Dorfgebiete)	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschliesslich Wohnungen untergebracht sind (reines Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete)	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05

A_u = untere Anhaltswert; A_o = oberer Anhaltswert; A_r = Anhaltswert zum Vergleich mit KB_{FT} .

* A_o nachts hat nicht die Bedeutung, dass bei dessen seltener Überschreitung die Anforderungen der Norm als nicht eingehalten gelten. Liegen jedoch nachts einzelne KB_{FT} -Werte bei oberirdischen Strecken gebietsunabhängig über $A_o = 0,6$ bzw. bei unterirdischen Strecken in Gebieten der Zeilen 3 bis 5 über $A_o = 0,3$, so ist nach der Ursache bei der entsprechenden Zugeinheit zu forschen und diese möglichst rasch zu beheben.

Tabelle 28: Anhaltswerte nach DIN 4150-2 zur Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen aus dem Bahnbetrieb (gemäss BEKS)

Einwirkungsort	Tag 16 Std. L_{eq} [dBA]		Nacht 1 Std. L_{eq} [dBA]	
	Planungsrichtwerte	Immissionsrichtwerte	Planungsrichtwerte	Immissionsrichtwerte
reine Wohnzonen, Zonen für öffentliche Nutzung (Schulareale, Spitäler)	35	40	25	30
Mischzonen, städtische Kernzonen, ländliche Dorfzonen, Landwirtschaftszonen, vorbelastete reine Wohngebiete	40	45	30	35

L_{eq} = durch Zugverkehr erzeugter, sekundär abgestrahter, energieäquivalenter Dauerschallpegel [dBA] am Immissionsort, gemessen im Raum bei geschlossenen Fenstern, gemittelt über den ganzen Tag (06:00-22:00), bzw. die höchste der acht Nachtstunden (22:00-06:00).

Tabelle 29: Planungs- und Immissionsrichtwerte gemäss BEKS zur Beurteilung von Körperschalleinwirkungen auf den Menschen aus dem Bahnbetrieb

Die Beurteilung der Erschütterungs- und Körperschalleinwirkungen auf den Menschen aus dem Bahnbetrieb erfolgt für die mittleren Stundenwerte mit der BEKS vom Dezember 1999 [42]. Für die Beurteilung der Erschütterungen werden die Anhaltswerte der DIN 4150-2 [43] (grau hinterlegte Werte aus Tabelle 28) zugrunde gelegt, auch wenn diese streng genommen nur für Neubaustrecken gültig sind. Für die Beurteilung des Körperschalls werden ana-

log zur Beurteilung des Umweltbereichs Lärm (siehe Kapitel 5.4.1) die Immissionsrichtwerte (grau hinterlegte Werte aus Tabelle 29) zugrunde gelegt.

5.5.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Heute stellen die Erschütterungs- und Körperschallimmissionen des Bahnverkehrs für die Nutzungen innerhalb des Gestaltungsplanareals kein Problem dar, da diese wenig empfindlich sind. Obwohl die Zahl der Züge in Zukunft noch zunimmt und die neue Durchmesserlinie relativ nahe an der Mantellinie des Gestaltungsplanareals liegt, ändert sich an dieser Beurteilung nichts, solange die Gebiete im Bereich des heutigen provisorischen S-Bahnhofs Sihlpost nicht überbaut sind. Im UVB für die Durchmesserlinie [38] wurden dementsprechend keine Berechnungen für dieses Areal durchgeführt.

Die Erschütterungs- und Körperschallimmissionen durch den Strassenverkehr sind erfahrungsgemäss wesentlich tiefer als diejenigen durch Bahnverkehr und sind dementsprechend nicht relevant.

5.5.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Die Bauphase ist auf der Stufe Gestaltungsplan noch nicht im Detail geplant, d.h. es können noch keine Aussagen gemacht werden über die zum Einsatz kommenden Baumethoden und -verfahren. Die Umgebung des Planungsgebiets ist jedoch bezüglich Erschütterungs- und Körperschallimmissionen als wenig empfindlich zu bezeichnen, da sich auf der Nordseite nur Gleisanlagen und auf der Südseite grösstenteils Büro- und Gewerbenutzungen befinden. Falls erschütterungs-intensive Bauverfahren zur Anwendung kommen, werden allfällige Massnahmen im Rahmen der einzelnen Bauprojekte festgelegt (siehe Kapitel 6).

Verbleibende Umweltauswirkungen

Mit einer entsprechenden Massnahmenplanung im Rahmen der einzelnen Bauprojekte kann sichergestellt werden, dass voraussichtlich keine übermässigen Belastungen während der Bauphase entstehen.

5.5.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Im Rahmen des Gestaltungsplans werden die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

ERSCH-1	Bei der Durchmesserlinie werden im Bereich der Langstrasse auf einer Länge von rund 100 m Unterschottermatten auf Betonplatten eingebaut.
----------------	---

Verbleibende Umweltauswirkungen

Die Grundlagen und Annahmen für die Berechnungen sind im Anhang A2 dargestellt. Als Beurteilungshorizont für den Gestaltungsplan ist Prognosezustand 2025 mit dem Vollausbau der Durchmesserlinie verwendet worden.

In Tabelle 30 werden die Resultate der Prognoseberechnungen zu Gesamtimmissionen aus Durchmesserlinie und Gleisfeld zusammengefasst. Da noch keine Gebäudestrukturen bekannt sind, wurden mittlere Gebäudeübertragungsfunktionen für verschiedene Deckeneigenfrequenzen durchgerechnet und als Resultat ein Mittelwert mit Standardabweichung angegeben.

Nr.	Berechnungspunkt	Zone	Erschütterungen			Körperschall [dBA]		
			KB _{Fmax}	KB _{FTr}		L _{V,max}	L _K	
				T/N	Tag		Nacht	T/N
1a	Baubereich III Ost	M	0.70±0.20	0.07±0.02	0.04±0.01	47±5	32±5	29±5
1b	Baubereich III Ost	M	0.30±0.10	0.03±0.01	0.02±0.01	43±5	29±5	27±5
2	Baubereich III Mitte	M	0.39±0.12	0.09±0.02	0.05±0.02	44±5	33±5	31±5
3	Baubereich III West	M	0.24±0.10	0.05±0.04	0.03±0.02	43±5	31±5	29±5
4	Baubereich II Ost	M	0.18±0.09	0.03±0.03	0.02±0.02	42±5	30±5	28±5
5	Baubereich II Mitte	M	0.15±0.03	0.01±0.02	0.01±0.01	43±5	31±5	29±5
6	Baubereich II West	M	0.48±0.15	0.13±0.03	0.07±0.02	46±5	34±5	32±5
Richtwerte Misch- und Kernzone			A _u : 0.2/0.15 A _o : 5 / 0.3	A _r : 0.1	A _r : 0.07	30	45	35

Tabelle 30: Zusammenfassung Resultate der Immissionsprognosen ohne Massnahmen mit Standardabweichung, jeweils wahrscheinlicher Fall. M = Misch- oder Kerngebiet. Grau hinterlegte Werte liegen im Bereich der Richtwerte nach BEKS. Dunkelgrau hinterlegte und fette Werte liegen über den Richtwerten nach BEKS. Empfangspunkte: siehe Abbildung A2-1.

Zur Beurteilung der Erschütterungen nach der DIN 4150-2 werden zuerst die Werte KB_{Fmax} aus Tabelle 30 mit A_u und A_o aus Tabelle 28 verglichen (seltene Überschreitung von A_o nachts noch gestattet). Liegt der KB_{Fmax} zwischen A_u und A_o, so werden in einem zweiten Schritt die Werte KB_{FTr} aus Tabelle 30 mit A_r aus Tabelle 28 verglichen.

Beim Körperschall werden zur Beurteilung die Werte des Tages-L_{eq} (L_{K, Tag}) und des maximalen Stunden-L_{eq} der Nacht (L_{K, Nacht}) aus Tabelle 30 mit den Immissionsrichtwerten der BEKS aus Tabelle 29 verglichen.

Da es sich bei den Beurteilungswerten der Immissionsprognosen um Werte mit einem gewissen Unsicherheitsbereich handelt, wird die Beurteilung differenziert vorgenommen:

- Liegen die Beurteilungswerte mit Standardabweichung unterhalb der Anhalts- und Richtwerte nach BEKS, so besteht ein geringes Risiko für Konflikte mit der BEKS.
- Liegen die Beurteilungswerte mit Standardabweichung über den Anhalts- und Richtwerten nach BEKS, so besteht ein relativ hohes Risiko für Konflikte mit der BEKS und es sind Massnahmen zur Immissionsminderung zu diskutieren.
- Liegen die Beurteilungswerte (Mittelwerte) über den Anhalts- und Richtwerten nach BEKS, so besteht ein hohes Risiko für Konflikte mit der BEKS und es sind entsprechend der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit Massnahmen zur Immissionsminderung vorzusehen.

Die Beurteilung der Prognoseresultate nach den Anhalts- und Richtwerten der BEKS zeigen entsprechend den grau hinterlegten Werten in Tabelle 30 dass vor allem im Körperschallbereich Konflikte bezüglich Wohn- und Arbeitskomfort wahrscheinlich sind. Auch mit der grösseren Unsicherheit bei der Körperschallprognose kann gesagt werden, dass entlang der gleisseitigen Mantellinie der Körperschall L_K während der verkehrsstärksten Stunde nachts auch ohne Massnahmen mit hoher Wahrscheinlichkeit unterhalb des Nachrichtwertes gemäss BEKS sein wird.

Die Erschütterungen werden im Stundenmittel wahrscheinlich nur im Bereich der Strecke bei vor der Langstrassenüberführung zur Konflikten mit den Anhaltswerten der BEKS führen, da in diesem Bereich die Durchmesserlinie ebenerdig geführt ist und die Züge mit doppelt so hoher Geschwindigkeit wie im übrigen Gleisfeld vorbeifahren. Die Trog- und Tunnelstrecke der Durchmesserlinie emittieren wesentlich weniger Energie im massgebenden Frequenzbereich der Erschütterungen wegen der steiferen Konstruktionen.

5.5.5 Weitergehende Massnahmen

Bei der Durchmesserlinie im Bereich der Lagerstrasse sind bereits Massnahmen vorgesehen (siehe Massnahme [ERSCH-1]. Im Bereich der Rampe könnten die Immissionen durch folgende Massnahme weiter reduziert werden:

WERSCH-2	Bei der Durchmesserlinie wird im Rampen- und Tunnelbereich auf einer Länge von rund 1'000 m das Gleissystem LVT HA eingebaut.
-----------------	---

Die Kosten für diese Massnahme würde rund Fr. 200'000 betragen.

Da die Anforderungen der BEKS auch ohne diese Massnahme eingehalten wird, drängt sich deren Realisierung nicht auf.

5.5.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Die Prognoseergebnisse sind eine Abschätzung der zu erwartenden Immissionen und basieren auf einem semi-empirischen Berechnungsmodell. Die frequenzabhängige Immissionsprognose für Erschütterungen und Körperschall erfolgt in verschiedenen Schritten. Die Parameter wurden anhand zahlreicher Messungen verifiziert. Die angegebenen Werte sind sogenannte wahrscheinliche Werte ohne grosse Reserven. Erhebliche Prognoseunsicherheiten bestehen bei der Schwingungsübertragung vom Tunnel auf die Gebäude, beim Weichenzuschlag für die unterschiedlichen Weichentypen und dem Gebäudeschwingverhalten.

Überschlägig kann von folgender Standardabweichung der Prognosewerte ausgegangen werden: Erschütterungen rund 40 %, Körperschall 5 dBA (grosse Streuung bei Korrelationsbeziehung zwischen Raumschwingung und abgestrahltem Körperschall).

Das bedeutet, dass die angegebenen Werte nicht als präzise Angaben zu verwenden sind, sondern vielmehr als Abschätzungen zur Ermittlung der Konfliktbereiche. Anhand der errechneten Prognoseergebnisse können die Konfliktgebiete im vorliegenden Fall mit ausreichender Zuverlässigkeit angegeben werden.

5.5.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Die überschlägigen Immissionsprognosen haben gezeigt, dass es voraussichtlich nur in einem kleinen Bereich des Gestaltungsplanperimeters vor der Langstrassenüberführung zu Erschütterungskonflikten bezüglich den Anhaltswerten der BEKS kommen wird. In diesem Bereich sind Massnahmen an den Gleisen der Durchmesserlinie vorzusehen.

Im Weiteren steht fest, dass beim Körperschall bei den Gebäuden in exponierter Lage zur Durchmesserlinie Konflikte bezüglich Wohn- und Arbeitskomfort auftreten. Bei der Beurteilung nach BEKS liegt man mit hoher Wahrscheinlichkeit unterhalb der Richtwerte.

5.6 Entwässerung

5.6.1 Grundlagen

Gesetzliche Grundlagen

Für den Umweltbereich Wasser sind die folgenden gesetzlichen Grundlagen massgebend:

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
- Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF) vom 1. Juli 1998

- Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991
- Wasserbauverordnung (WBV) vom 2. November 1994
- Wasserwirtschaftsgesetz des Kantons Zürich vom 2. Juni 1991
- Konzessionsverordnung zum Wasserwirtschaftsgesetz des Kantons Zürich vom 21. Oktober 1992
- Verordnung über die Siedlungsentwässerungsanlagen der Stadt Zürich. Stadtratsbeschluss vom 26. August 1998

Übrige Grundlagen

Für die Beurteilung sind im Weiteren die folgenden Grundlagen von Bedeutung:

- Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich: Qualitative Grundwasserüberwachung im Kanton Zürich, 2000
- Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich: Grundwasserkarte des Kt. Zürich 1:25'000, Blatt Zürich, 2000 [23]
- Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich: Grundwasserkarte des Kt. Zürich 1:25'000, Höchstwasserstandskarte, Blatt Zürich, 2000
- Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich: Gewässerschutzkarte des Kt. Zürich [19]
- Genereller Entwässerungsplan der Stadt Zürich (GEP) mit Zustandsbericht Versickerung Stadt Zürich, Erläuterungen zur Versickerungskarte und Versickerungskarte der Stadt Zürich 1:20'000, 2002 [22]
- Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA): Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten, November 2002 [21]
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich (AWEL): Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen, Umweltpraxis, Juni 2003 [24]
- BUWAL: Wegleitung zum Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, Februar 2002 [20]
- Entwässerung von Baustellen, SIA-Empfehlung 431, Ausgabe 1997 [25]

Bezüglich Entwässerung gelten die in Art. 7 GSchG festgehaltenen Grundsätze, wonach zur Erhaltung der naturnahen Kreisläufe nicht verschmutztes Abwasser wenn immer möglich zu versickern ist. Interpretationshilfe zur Frage, wann Abwasser als nicht verschmutzt bzw. als verschmutzt zu gelten hat und wie es in den entsprechenden Fällen zu entsorgen ist, geben die BUWAL-Wegleitung zum Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen

[20] sowie die VSA-Richtlinie zur Entsorgung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten [21].

In Anlehnung an die Gewässerschutzgesetzgebung ist für nicht und wenig verschmutztes Abwasser in erster Priorität die Versickerung zu prüfen. Die Einleitung in Oberflächengewässer in zweiter sowie die Einleitung in die Mischwasserkanalisation in dritter Priorität kommen in Betracht, wenn die Versickerung nicht zulässig, nicht machbar oder nicht verhältnismässig ist.

Neben diesen allgemeinen gesetzlichen Grundlagen sind die kantonalen und kommunalen Vorgaben im Bereich Entwässerung und Gewässerschutz zu berücksichtigen. Für die Beurteilung des Projektes sind folgende Randbedingungen bindend:

- Das gesamte Planungsgebiet liegt gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich [19] im Gewässerschutzbereich A_u und somit im Bereich des nutzbaren Grundwasserstroms der Limmat.
- Der mittlere Grundwasserspiegel unter dem Areal liegt gemäss Grundwasserkarte des Kantons Zürich [23] zwischen ca. 401.0 m.ü.M. (Sihl) bis ca. 399.8 m.ü.M. (Unterführung Langstrasse). Der Flurabstand bei mittlerem Grundwasserstand beträgt ca. 6 bis 8 Meter.
- Der höchste gemessene Grundwasserspiegel liegt nach Höchstwasserstandskarte des Kantons Zürich [23] zwischen ca. 403.0 m.ü.M. (Sihl) und ca. 401.3 m.ü.M. (Unterführung Langstrasse).
- Die Versickerung von unverschmutztem Abwasser ist gemäss dem Generellem Entwässerungsplan (GEP) der Stadt Zürich bzw. dem entsprechenden Zustandsbericht [22] im Grundsatz für das ganze Areal vorgeschrieben.

5.6.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Das Areal ist im heutigen Zustand stark überbaut und annähernd vollständig versiegelt. Die Entwässerung erfolgt im Mischsystem, d.h. sowohl das Schmutzwasser wie auch das von Dächern, Plätzen und Strassen abfliessende Meteorwasser werden in die Mischwasserkanalisation und weiter auf die ARA Werdhölzli geleitet.

5.6.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Während der Bauphase könnten durch unsachgemässe Handhabung wassergefährdender Flüssigkeiten, Wartung von Baumaschinen oder der Entwässerung der Bau- und Installationsplätze das Grund- und (über Entwässerungsleitungen bzw. die Kanalisation) Oberflächengewässer beeinträchtigt werden. Um solche Beeinträchtigungen möglichst zu verhindern, wird für die Baustellenentwässerung ein Vorgehen gemäss SIA-Empfehlung Nr. 431

[25] bzw. gemäss der neuen ERZ-/AWEL-Broschüre zur umweltgerechten Entwässerung von Baustellen [26] in die Submission der Arbeiten aufgenommen:

ENTW-1	Die Baustellenentwässerung wird gemäss der SIA-Empfehlung 431 geplant.
---------------	--

Verbleibende Umweltauswirkungen

Mit der Planung der Baustellenentwässerung gemäss der SIA-Empfehlung 431 wird sichergestellt, dass während der Bauphase keine übermässigen Auswirkungen auf das Grundwasser entstehen.

5.6.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Im Rahmen des Gestaltungsplans werden die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

ENTW-2	Das gesamte Areal wird im Trennsystem entwässert.
ENTW-3	Flachdächer werden begrünt und mit einer angemessenen Retentionsmöglichkeit ausgebildet, wenn dies zweckmässig sowie technisch und wirtschaftlich zumutbar ist.
ENTW-4	Für Dachmaterialien, Isolationsanstriche und Ableitungen, welche mit dem Niederschlagswasser in Kontakt stehen, werden möglichst keine Schwermetalle und keine pestizidhaltigen Materialien verwendet.
ENTW-5	Das unverschmutzte Dachwasser wird über unterirdische Versickerungsanlagen direkt ins Grundwasser eingeleitet.
ENTW-6	Das leicht verschmutzte Dach- und Strassenabwasser wird über eine bestehende Meteorwasserleitung in die Sihl geleitet. Im Rahmen der Detailprojektierung der Aufweitung der Lagerstrasse wird geprüft, ob dort ein Teil dieses Wassers über humusierete Mulden versickert werden kann.

Verbleibende Umweltauswirkungen

Das Entwässerungskonzept ist in Kapitel 2.4 beschrieben. Die entsprechenden Vorschriften befinden sich in Art. 17 und 24 der Gestaltungsplanvorschriften.

Das Trennsystem entspricht dem gesetzlichen Grundsatz, wonach die Wasserkreisläufe möglichst früh und naturnah geschlossen werden müssen, optimal. Die zu erwartenden Spitzenabflüsse aus dem Areal werden mit der Neugestaltung und gemäss dem vorgesehenen Entwässerungskonzept wesentlich reduziert. Mit den getroffenen Massnahmen, dass für die mit dem Niederschlagswasser in Kontakt stehenden Elemente möglichst keine pestizid- und schwermetallhaltigen Materialien verwendet werden, kann das Dachwasser als unverschmutzt gelten. Aus der Direktversickerung des Dachwassers sind somit keine negativen Auswirkungen auf Boden oder Grundwasser zu erwarten. Die Versiegelung wird mit der vorgesehenen Dachbegrünung und den weiteren Massnahmen gemäss Freiraumkonzept (siehe Kapitel 5.11.4) in Grenzen gehalten.

Die direkte Versickerung des Dachwassers und die Einleitung des Platz- und Strassenabwassers in die Sihl führen zu einer deutlichen Reduktion des über die Mischwasserkanalisation abzuführenden und in der ARA zu behandelnden Abwassers.

5.6.5 Weitergehende Massnahmen

Da die Massnahmen für die Bauphase erst zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt werden, sind dazu keine Aussagen möglich. Es ist dann Aufgabe der Umwelt-Baubegleitung, die Massnahmen mit den zuständigen Stellen abzusprechen und deren Umsetzung zu kontrollieren.

Für die Betriebsphase ist in Abhängigkeit der definitiven Nutzung die Störfallsicherheit bezüglich Wasser zu prüfen. Sind Betriebe mit Umschlag und Transport von wassergefährdenden Flüssigkeiten vorgesehen, so sind entsprechende Massnahmen bezüglich Entwässerung vorzusehen (siehe Kapitel 5.14).

5.6.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Die Berechnung der Schmutzwassermenge stützt sich auf langjährige Erfahrungswerte zu spezifischen Abflüssen und eine angenommene Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze. Menge und Qualität des Schmutzwassers können als relativ gesichert betrachtet werden, ändern sich aber mit allfälligen Nutzungsanpassungen.

Qualitativ werden die in Anhang 3 GSchV formulierten Einleitbedingungen eingehalten. Die Abschätzung von Menge und Qualität des Meteorwassers ist naturgemäss unsicherer. Einerseits gilt es Niederschlagsereignisse zu modellieren, und andererseits werden Angaben zu befestigter Fläche und Befestigungsart benötigt, die auf Stufe Gestaltungsplan noch nicht in allen Details vorhanden sind. Insbesondere die sich aus der Befestigungsart ergebenden Abflusskoeffizienten lassen sich nicht genau bestimmen, beeinflussen aber den resultierenden Spitzenabfluss massgeblich. Die Genauigkeit der abgeschätzten Meteorwassermengen dürfte im Bereich von +/- 10% liegen.

Bezüglich der Versickerungsfähigkeit bestehen die üblichen Unsicherheiten, so dass die effektiv vorhandenen spezifischen Sickerleistungen wie üblich vor dem Bau einer Anlage durch Sickerversuche ermittelt werden müssen (siehe Kapitel 6).

5.6.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Mit der Planung der Baustellenentwässerung gemäss der SIA-Empfehlung 431 wird sichergestellt, dass während der Bauphase keine übermässigen Auswirkungen auf das Grundwasser entstehen.

Das gewählte Trennsystem zur Entwässerung des Areals mit direkter Versickerung des Dachwassers und Muldenversickerung bzw. Vorflutereinleitung des Platz- und Strassenabwassers erfüllt die gesetzlichen Grundsätze unter den gegebenen Bedingungen optimal. Weil stofflich unproblematische Dachmaterialien gewählt werden, sind mit der vorgesehenen Entsorgungsart des nicht bzw. nur leicht verschmutzten Meteorwassers keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser oder die Sihl zu erwarten.

5.7 Oberflächengewässer

5.7.1 Grundlagen

Die für die Beurteilung massgebenden Grundlagen sind in Kapitel 5.6.1 dargestellt.

Im Zusammenhang mit Oberflächengewässern sind insbesondere noch die folgenden Grundlagen massgebend:

- Es ist insbesondere §21 des Wasserwirtschaftsgesetzes zu berücksichtigen. Demnach müssen ober- und unterirdische Bauten und Anlagen einen Abstand von 5 m gegenüber offenen und eingedolten öffentlichen Oberflächengewässern aufweisen.
- Nach Art. 3 des Bundesgesetzes über den Wasserbau und Art. 21 der Wasserbauverordnung ist der Raumbedarf für Gewässer, der für den Schutz vor Hochwasser und die Gewährleistung der natürlichen Funktionen des Gewässers erforderlich ist, bei allen raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere auch bei der Ausarbeitung von Gestaltungsplänen. Grundlage für die Festlegung des Raumbedarfs ist die Richtlinie des Bundes "Raum den Fliessgewässern" vom Mai 2000.

5.7.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Die Fassade der Sihlpost befindet sich in einem Abstand von rund 35 m von der Sihl.

Gemäss Hochwasserrisikostudie "Sihl" genügt das heutige Profil grundsätzlich zur gefahrlosen Ableitung des Hochwassers. Beim in der Zwischenzeit abgebrochenen Parkdeck "Gessnerallee", bei der Überdeckung im Bereich des Hauptbahnhofs und bei der Zollbrücke ist das Freibord für den berechneten Wasserspiegel EHQ (Extremhochwasser) kleiner als 0.5 Meter.

5.7.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Die Bauphase ist in diesem Zusammenhang nicht relevant.

5.7.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Der ursprüngliche Wettbewerbsperimeter für die Testplanung umfasste die Gebiete beidseits der Sihl (siehe Pflichtenheft, S. 11). Der Gestaltungsplanperimeter, der für den vorliegenden UVB massgebend ist, reicht jedoch nur bis zu Fassade der Sihlpost. Es besteht demnach kein Spielraum für Massnahmen zur Verbesserungen bezüglich des Raumbedarfs der Sihl.

5.7.5 Weitergehende Massnahmen

Da die gesetzlichen Anforderungen eingehalten sind, drängen sich keine weiteren Massnahmen auf.

5.7.6 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Die gesetzlichen Anforderungen im Bereich Oberflächengewässer werden durch den Gestaltungsplan eingehalten.

5.8 Grundwasser

5.8.1 Grundlagen

Die für die Beurteilung massgebenden Grundlagen sind in Kapitel 5.6.1 dargestellt.

Im Gewässerschutzbereich A_u dürfen keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10% vermindert wird.

Gemäss der Bewilligungspraxis des Kantons Zürich sind Tiefbauten bis zum langjährigen Mittelwasserspiegel in der Regel mit wasserrechtlicher Bewilligung erlaubt. In gewissen Fällen sind gemäss Merkblatt des AWEL [24] Ausnahmegewilligungen möglich (siehe auch Kapitel 5.8.4).

5.8.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Gemäss Grundwasserkarte des Kantons Zürich liegt der mittlere Grundwasserspiegel bei ca. 401.0 m ü.M. (Sihl) bis ca. 399.8 m ü.M. (Unterführung Langstrasse). Gemäss Basiskarte im GIS-Browser liegt die Geländekote bei der Kreuzung Lagerstrasse/Kasernenstrasse bei 409.2 m ü.M. und bei der Kreuzung Langstrasse/Neufrankengasse bei 407.8 m ü.M. Der Flurabstand bei mittlerem Grundwasserspiegel im Gestaltungsplanareal (nur Areale an der Lagerstrasse) beträgt somit rund 8 m [40]. Der höchste gemessene Grundwasserspiegel liegt nach Höchstwasserstandskarte des Kantons Zürich [23] zwischen ca. 403.0 m.ü.M. (Sihl) und ca. 401.3 m.ü.M. (Unterführung Langstrasse).

Die tiefste Kote des bestehenden Sihlpost-Gebäudes liegt bei -7.2 m unterhalb Terrain (d.h. ca. 402 m ü.M.) und befindet sich damit bei mittlerem Grundwasserspiegel noch 1 m über dem Grundwasser. Das Stellwerk weist zwei Untergeschosse auf, und die tiefste Kote liegt bei -5.43 m unterhalb Terrain (d.h. ca. 402 m ü.M.). Es befinden sich heute somit auf dem ganzen Gestaltungsplanareal bei mittlerem Grundwasserspiegel keine Einbauten im Grundwasser.

Die geplante Durchmesserlinie hat sowohl während der Bau- als auch während der Betriebsphase einen gewissen Einfluss auf die Grundwassersituation im Bereich des Planungsgebiets. Gemäss der Zusammenfassung aus dem UVB für die Durchmesserlinie [38] können diese wie folgt beschrieben werden:

- Durch den Bau und Betrieb der Durchmesserlinie entstehen im Abschnitt 2 (Bahnhof Löwenstrasse) und 3 (Weinbergtunnel) im Grundwasservorkommen des Limmattal-schotters "bedeutende Beeinflussungen". Für den Bau des Bahnhofs Löwenstrasse ist eine Grundwasser-Feldabsenkung erforderlich. Die quantitativen Auswirkungen der Wasserhaltung werden durch eine weitgehende Rückversickerung des Pumpwassers auf ein umweltverträgliches Mass reduziert. Nennenswerte qualitative Beeinflussungen der Grundwasserzusammensetzung sind nicht zu erwarten.
- Im Endzustand stellen der Bahnhof Löwenstrasse und die anschliessende Tunnelstrecke nennenswerte Einbauten in den nutzbaren Limmattal-Grundwasserleiter dar. Durch den Einbau von aufwändigen Dükersystemen, welche Ausgleichsströmungen quer zum Bauwerk ermöglichen, kann die von der Behörde geforderte Durchlasskapazität erhalten werden. Die baulichen Ersatzmassnahmen sowie die vorgesehenen Kontrollen werden im Rahmen des Bauprojekts im Detail festgelegt.

5.8.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Da auf der Stufe Gestaltungsplan noch keine konkreten Projekte vorliegen, kann im Rahmen dieses UVB nicht beurteilt werden, ob Bauten errichtet werden, welche unter den mittleren Grundwasserspiegel reichen. Ist dies der Fall, so sind in der Bauphase entsprechende Massnahmen zu treffen: Trockenlegung der Baugrube mittels dichten Spundwänden oder temporäre Grundwasserabsenkung. Solche Massnahmen sind gemäss § 70 des Kantonalen Wasserwirtschaftsgesetz (WWG) bewilligungspflichtig. Die entsprechende Bewilligung wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens eingeholt (siehe Kapitel 6).

Verbleibende Umweltauswirkungen

Da auf Stufe Gestaltungsplan noch nicht bekannt ist, ob während der Bauphase das Grundwasser tangiert wird (siehe oben), können auch noch keine Aussagen über die Umweltauswirkungen gemacht werden.

5.8.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Weil auf der Stufe Gestaltungsplan noch keine konkreten Projekte vorliegen, können in diesem UVB noch keine Angaben über Massnahmen gemacht werden. Allfällige erforderliche hydrogeologische Ersatzmassnahmen werden im Rahmen der einzelnen Bauprojekte festgelegt.

An einer Sitzung mit dem AWEL [40] wurden die entsprechenden Rahmenbedingungen auf der Basis des AWEL-Merkblattes [24] formuliert:

- Aufgrund der Lage des mittleren Grundwasserspiegels können zwei durchgehende Untergeschosse à ca. 3 m ohne Ausnahmegenehmigung genehmigt werden (Fall 2 gemäss Merkblatt). Allfällige erforderliche hydrogeologische Ersatzmassnahmen (z.B. Wahrung der Rechte Dritter, Erhaltung der Nutzbarkeit des Grundwasservorkommens [Sihlinfiltration]) sind nach Vorliegen der detaillierten Bauprojekte im Rahmen der koordinierten Bauvergabeverfahren durch einen Hydrogeologen abzuklären.
- Das AWEL schätzt die Chancen als sehr klein ein, dass allenfalls ein drittes Untergeschoss bewilligt werden könnte, welches unter den mittleren Grundwasserstand reicht. Bei der Beurteilung muss das AWEL auch berücksichtigen, dass auf dem angrenzenden Gleisareal bereits umfangreiche Einbauten bestehen bzw. geplant sind (Bahnhof Museumsstrasse, Durchgangsbahnhof Löwenstrasse). Es wären dabei auf jeden Fall die folgenden Rahmenbedingungen zu beachten:
 - Einbauten unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels wären auf maximal 10% der bebaubaren Fläche aller Baufelder beschränkt (Fall 3 gemäss Merkblatt). Falls unter den Erschliessungsflächen (arealinterne Strassen) keine Untergeschosse errichtet werden, dürfen diese Erschliessungsflächen bei der 10%-Regel zu den bebaubaren Flächen nicht angerechnet werden. Baulinien sind ebenfalls zu berücksichtigen.
 - Der Grundwasserdurchfluss darf lokal nicht wesentlich beeinträchtigt werden.
 - Bei einer Ausnahmegenehmigung wären Ersatzmassnahmen notwendig.

Bezüglich Foundationen von Hochhäusern, welche ins Grundwasser reichen, sind die folgenden Rahmenbedingungen zu beachten (Fall 5 gemäss Merkblatt):

- Einbauten ins Grundwasser sind in einem solchen Fall nur aus statischen Gründen bewilligungsfähig (d.h. nicht zum Einbau eines weiteren Untergeschosses aus betrieblichen Gründen). Zum Nachweis ist eine statische Vordimensionierung notwendig (siehe z.B. Tower auf Maag-Areal Plus).
- Die Foundationsfläche eines Hochhauses, welches aus statischen Gründen unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels erforderlich ist, muss bei der Anwendung der 10%-Regel von der überbaubaren Flächen abgezogen werden.
- Zur Foundation kann bis zu 10% der durchschnittlichen Mächtigkeit des durchflossenen Grundwasserleiters unter dem mittleren Grundwasserspiegel entfernt werden (im

- vorliegenden Fall ca. 3 bis 5 m).
- Sind zusätzlich Pfählungen notwendig, so müssen die Querschnitte der Pfähle ebenfalls an den 10%-Anteil angerechnet werden. Die Länge der Pfähle ist nicht begrenzt.
 - Der Grundwasserdurchfluss darf lokal nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Verbleibende Umweltauswirkungen

Da auf der Stufe Gestaltungsplan noch keine konkreten Projekte vorliegen, kann im Rahmen dieses UVB nicht beurteilt werden, ob Bauten errichtet werden, welche unter den mittleren Grundwasserspiegel reichen.

5.8.5 Weitergehende Massnahmen

Da auf Stufe Gestaltungsplan keine Angaben über projektintegrierte Massnahmen gemacht werden können, ist dies auch für allfällige weitergehende Massnahmen nicht möglich.

5.8.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Die wichtigsten für die Beurteilung genutzten und allenfalls unsicheren Grundlagen betreffen die Grundwasserverhältnisse sowie die zu erwartenden Abwassermengen und -qualitäten. Die Informationen zu den hydrogeologischen Verhältnissen beruhen auf der aktuellen Grundwasserkarte und können als gut gesichert betrachtet werden.

5.8.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Heute befinden sich auf dem ganzen Gestaltungsplanareal bei mittlerem Grundwasserspiegel keine Einbauten im Grundwasser. Da auf der Stufe Gestaltungsplan noch keine konkreten Projekte vorliegen, kann im Rahmen dieses UVB nicht beurteilt werden, ob Bauten errichtet werden, welche unter den mittleren Grundwasserspiegel reichen. An einer Sitzung mit dem AWEL wurden jedoch die entsprechenden Rahmenbedingungen für allfällige Einbauten festgelegt.

5.9 Boden

5.9.1 Grundlagen

Im Bereich Boden sind die folgenden Grundlagen relevant;

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998

Im Weiteren sind für den Umgang mit Boden die folgenden Richtlinien und Publikationen von Bedeutung:

- Volkswirtschaftsdirektion Kanton ZH: Amt für Landschaft und Natur – Fachstelle Bodenschutz: Bodenverschiebungen bei Bauvorhaben, 2004
- Volkswirtschaftsdirektion Kanton ZH: Amt für Landschaft und Natur - Fachstelle Bodenschutz: Umgang mit dem Boden bei Bauvorhaben, März 2003
- Volkswirtschaftsdirektion Kanton ZH: Amt für Landschaft und Natur - Fachstelle Bodenschutz: Richtlinien für Bodenrekultivierungen, Mai 2003
- Volkswirtschaftsdirektion Kanton ZH: Weisung zum Umgang mit ausgehobenem Bodenmaterial (Weisung Bodenaushub, WBa), Dezember 2003
- Volkswirtschaftsdirektion Kanton ZH: Amt für Landschaft und Natur - Fachstelle Bodenschutz: UVP-Merkblatt Teilbereich Boden vom März 2001
- Bundesamt für Energiewirtschaft, Januar 1997: Richtlinien zum Schutze des Bodens beim Bau unterirdisch verlegter Rohrleitungen
- BUWAL: Handbuch Bodenschutz beim Bauen, 2001
- BUWAL: Wegleitung Bodenaushub, 2001
- Bodenkarte, Blatt Zürich

5.9.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Das Areal ist heute bereits zu einem grossen Teil versiegelt. Es ist zu erwarten, dass aufgrund der umgebenden Quellen (Eisenbahn- und Strassenverkehr) die entsprechenden Richtwerte der Verordnung über den Schutz des Bodens nicht überall eingehalten werden können [27]. Dementsprechend sind auch die Arealteile entlang der Strassen und der Eisenbahnlinie im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen enthalten.

5.9.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Vollständige und nachvollziehbare Bodenbewirtschaftungskonzepte für die einzelnen Teilareale können erst erstellt werden, wenn deren Abgrenzung und die genaue Lage der Bauten bekannt sind, was somit erst im Rahmen der einzelnen Baueingaben möglich ist.

5.9.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Die Versiegelung wird mit der vorgesehenen Dachbegrünung und den weiteren Massnahmen gemäss Freiraumkonzept (siehe Kapitel 5.11.4) klein gehalten.

5.9.5 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Da die Bearbeitung erst auf Stufe Bauprojekt erfolgt, sind keine Aussagen zu projektintegrierten und weitergehenden Massnahmen möglich.

5.9.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Da die Bearbeitung erst auf Stufe Bauprojekt erfolgt, sind noch keine Aussagen zu den Resultaten und zu deren Genauigkeit möglich.

5.9.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Der Umgang mit dem Boden kann in der Hauptuntersuchung noch nicht in der notwendigen Tiefe behandelt werden, da die einzelnen Etappen der Überbauung noch nicht bekannt sind. Die genauen Konzepte für den Umgang mit dem Boden werden deshalb erst im Rahmen der einzelnen Bauprojekte erstellt.

5.10 Abfälle und Altlasten

5.10.1 Grundlagen

Im Bereich Abfälle und Altlasten sind die folgenden gesetzlichen Grundlagen massgebend:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 7. Oktober 1983
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
- Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) vom 12. November 1986
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, BUWAL, 9. Juli 1997
- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BUWAL, Juni 1999

Übrige Grundlagen

- Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL): Bauen auf belasteten Standorten; Information für Bauherren, Planer und Altlastenfachleute, April 2004

- SBB, Kreisdirektion 3 Knoten Zürich: Leistungssteigerung Halle – Langstrasse B2000+, Auflageprojekt. INGE Schindler-Locher-Wanner: Altlasten-Sanierungsuntersuchung, April 1998
- SBB, Kreis 3: Altlastenuntersuchung im Projektgebiet Eurogate in Zürich, Detail- und Sanierungsuntersuchung, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, 17. Juli 1996
- ARGE Eurogate Zürich: Ergänzung der Sanierungsuntersuchung mit Übersicht der ausgeführten Sondierungen (Geologie und Altlasten). BABU GmbH, Dezember 2000

5.10.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Das Areal wurde im Rahmen anderer Projekte bereits gründlich untersucht ([33], [34]). Neben den im Altlasten-Verdachtsflächenkataster des Kantons Zürich aufgeführten Verdachtsflächen wurden im Rahmen der Detail- und Sanierungsuntersuchung Projektgebiet Eurogate weitere altlastenverdächtige Standorte aufgrund heutiger und früherer Nutzungen ausgeschieden.

Die Auswertung der bestehenden Untersuchungen hat gezeigt, dass für die drei Verdachtsflächen innerhalb des Gestaltungsplanperimeters eine Historische Untersuchung durchgeführt worden ist und für den UVB keine weiteren Abklärungen notwendig sind. Die Erkenntnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Fläche	EVA-SBB: U. 1708 Kant.Nr. U. 354	EVA-SBB: B. 1568 Kant.Nr. I. 2594	EVA-SBB: - Kant.Nr. I. 2592
Bezeichnung	Transformatorunfall Postbahnhof	Betriebswerkstätten Lagerstrasse	Tankstelle Postgarage
Inhaber	SBB	SBB	SBB
Zuständige Behörde	BAV (bahnbetriebliche Nutzung)	BAV (bahnbetriebliche Nutzung)	Kanton Zürich (keine bahnbetriebliche Nut- zung)
Von SBB beantragter Status nach Altlasten- Verordnung resp. wei- teres Vorgehen	Unbelasteter Standort, keine Überführung in SBB-Kataster der bela- steten Standorte	Belasteter Standort, weder überwachungs- noch sanierungsbedürf- tig, Überführung in SBB- Kataster der belasteten Standorte. Keine wei- teren technischen Abklä- rungen nötig.	Unbelasteter Standort, keine Überführung in SBB-Kataster der bela- steten Standorte

Die im Rahmen von anderen Vorhaben durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass auf dem Gestaltungsplan keine Altlasten im Sinne der Altlasten-Verordnung vorhanden sind. Da jedoch teilweise belasteter Aushub zu erwarten ist, muss im Rahmen der Bauprojekte ein Baubegleit- und Entsorgungskonzept für Abfälle erarbeitet werden.

5.10.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Die Erarbeitung eines Baubegleit- und Entsorgungskonzepts für Abfälle (Aushub und belastete Bausubstanz) während der Bauphase gemäss SIA-Wegleitung 430 („Entsorgung von Bauabfällen“) erfolgt im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens.

5.10.4 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Die im Rahmen von anderen Vorhaben durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass auf dem Gestaltungsplan keine Altlasten im Sinne der Altlasten-Verordnung vorhanden sind. Da jedoch teilweise belasteter Aushub zu erwarten ist, muss im Rahmen der Bauprojekte ein Baubegleit- und Entsorgungskonzept für Abfälle erarbeitet werden.

5.11 Flora und Fauna

5.11.1 Grundlagen

Im Bereich Flora und Fauna sind die folgenden gesetzlichen Grundlagen massgebend:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 1. Juli 1966, insbesondere Art. 18 Abs. 1ter
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20. Juni 1986
- Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSV) vom 29. Februar 1988
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979
- Planungs- und Baugesetz (PBG) des Kantons Zürich vom 7. September 1975
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz und über kommunale Erholungsflächen (Natur- und Heimatschutzverordnung) vom 20. Juli 1977

Im Weiteren sind die folgenden Grundlagen von Bedeutung:

- SBB / topos: Ökologisches Bewertungs- und Ausgleichsmodell; SBB-Areal Zürich Hauptbahnhof – Bahnhof Altstetten, 1994 [35]
- SBB / topos: Ökologisches Bewertungs- und Ausgleichsmodell; SBB-Areal Zürich Hauptbahnhof – Bahnhof Altstetten. Ergänzungen: Bewertung von Dachflächen und Vertikalelementen, 1998
- Naturschutz-Gesamtkonzept für den Kanton Zürich vom 20. Dezember 1995

- Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung, ARP 1979, festgesetzt mit RRB Nr. 126 vom 4.1.1980
- Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte, Entwurf I, ARP, Fachstelle Naturschutz, April 1978
- Inventar der Waldstandorte von naturkundlicher Bedeutung (WNB), 2000
- Arteninventare Amphibien, Reptilien, Tagfalter, Libellen, Wasserpflanzen; Amt für Naturschutz, Kanton Zürich
- Ornithologisches Inventar des Kantons Zürich, 1985
- Die Bedeutung verschiedener Stadtbioptop als Lebensräume für Insekten (Insekteninventar), 1988-89
- Inventar der kommunalen Natur- und Landschaftsschutzobjekte, 24. Januar 1990
- Plan über kommunale Naturschutzobjekte, M=1:2500; gszma 1. November 2001
- Stadt Zürich, Freiraumkonzept, 1986

5.11.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Gesamtareal SBB

Bahnareale stellen mit ihren Brachflächen innerhalb von Siedlungsräumen sehr seltene und wertvolle Lebensräume dar. Das Gesamtareal des Zürcher Hauptbahnhofes enthält eine der interessantesten und ausgedehntesten Ruderalflächen des Mittellandes. Um den ökologischen Gesamtwert des Gestaltungsplanareals zu erhalten, wird seit 1994 bei Bauvorhaben das „ökologische Bewertungs- und Ausgleichsmodell“ [35] angewendet. Dieses vertraglich festgelegte Modell stellt sicher, dass für die verschiedenen Bauvorhaben die gleiche Methodik angewandt wird und die Lebensraumbewertung einheitlich bleibt.

Stadtraum HB zwischen Zollstrasse und Lagerstrasse

Das Areal Stadtraum HB Zürich inkl. Gleisfeld unterliegt einem dauernden Umwandlungsprozess infolge der bahntechnischen Entwicklung und infolge der wachsenden Bedürfnisse des öffentlichen Verkehrs. Erst in den letzten paar Jahren wurde der nordöstliche Bereich im Rahmen der Leistungssteigerung Halle-Langstrasse mit dem „Bahnhof Sihlpost“ überbaut und ökologisch aufgewertet.

Gestaltungsplanareal

Das Teilgebiet „Bahnhof Sihlpost“ ist heute Gleisraum. Nach der Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich gehört es zur Zentrumszone Z7. Es weist mehr als ½ ha ökologisch strukturiertes, teilbewachsenes Kiesdach auf mit 4 vertikalen, bewachsenen Vernetzungsstrukturen (2 Steinkorbtürme, 2 Rankgerüste), ferner liegen 2 humusierte, eingewachsene Sicker-

becken vor sowie an den Perronen 3 „Habitatförderungs-Sets“ und 2 bekieste Ruderalflächen von mehreren 100 m² Grösse.

Die übrigen Teilgebiete im Bereich des Gestaltungsplanes sind mehrheitlich versiegelte Flächen. Sie sind mit meist älteren, einfachen Bauten überstellt, mit Ausnahme des Stellwerks und des grossen Sihlpost-Komplexes. Im mittleren und westlichen Bereich befinden sich verstreut einzelne ältere Solitäre Bäume (Ahorne, Linden, Walnuss) sowie ein kleines Wildgehölz und verschiedene Kiesflächen.

Die das Gestaltungsplangebiet abschliessende Ecke Lagerstrasse/Langstrasse ist als kleine, städtische, wenig gepflegte Platzanlage ausgebildet. Der heutige Abschluss zu den Streckengeleisen bildet eine gezielt reptilienfreundlich ausgestaltete, 100 m lange Stützmauer mit einem „Habitatförderungs-Set“ an ihrem Ende.

Falls das Areal nicht überbaut wird, bleibt der Zustand für Flora und Fauna und die floristische und faunistische Entwicklung im bestehenden Rahmen. Die laufende und oft wechselnde Nutzung der verschiedenen Arealteile lassen immer wieder einzelne Ruderalbereiche verschwinden und neue andere entstehen. Ein Unterhalt ist mit Ausnahme von sporadischen Rückschnitten von Pflanzen, welche in den Bewegungsraum von Personen oder Fahrzeugen hinein wachsen, nicht vorgesehen.

5.11.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Mit der vorgesehenen Umweltbaubegleitung (siehe Kapitel 2.9) wird sichergestellt, dass den Ansprüchen des Schutzes der Biosphäre auch während der Bauphase gebührend Rechnung getragen wird. Diese hat insbesondere die folgende Massnahme umzusetzen:

FF-1	Vor Baubeginn wird ein Konzept für Biotopverschiebungen erarbeitet und durch die UBB umgesetzt.
------	---

Verbleibende Umweltbelastungen

Während der Bauphase werden die meisten der in Kapitel 5.11.2 dargestellten Elemente beeinträchtigt, überformt oder sie verschwinden. Da das Zeitprogramm der Überbauung der einzelnen Teilgebiete nicht bekannt ist, können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine detaillierten Angaben über die Veränderungen oder über allfällige ökologische Ausgleichsmassnahmen gemacht werden.

5.11.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Im Rahmen des Gestaltungsplans werden die folgenden Umweltschutzmassnahmen getroffen:

FF-2	Im Bereich der Lagerstrasse und der Diagonale werden Baumreihen gepflanzt.
FF-3	Die Platzanlage an der Ecke Lagerstrasse/Langstrasse wird durch einen Freiflächenverbund aufgewertet.
FF-4	Flachdächer werden begrünt und mit einer angemessenen Retentionsmöglichkeit ausgebildet, wenn dies zweckmässig sowie technisch und wirtschaftlich zumutbar ist.
FF-5	Das unverschmutzte Dachwaasser wird über Versickerungsanlagen direkt ins Grundwasser eingeleitet,
FF-6	Es wird eine ökologische Rückzugslinie mit reptiliengerechten Abschlussmauern und Ruderalstreifen entlang der Geleise, Habitatförderungs-Sets auf Kiesinseln und an den Perronenden errichtet.

Verbleibende Umweltbelastungen

Es gehört zu den Absprachen, dass im städtebaulichen Konzept und Gestaltungsplan Stadtraum HB Zürich das „ökologische Bewertungs- und Ausgleichsmodell“ nicht zur Anwendung kommt. Das Areal ist zwar teilweise Gleisraum, aber rechtsgültig eingezont in die Zentrumszonen Z5, Z6, und Z7. Somit ist auch der örtliche Werteverlust bei den ökologischen Lebensräumen für die Zielarten Wildbienen, Sandschrecken und Mauereidechsen vorgesehen. Schwer wiegend ist der Verlust der begrünteren grossen, mit dem Boden vernetzten Kiesflächen der Perrondächer. Ein kleiner Ersatz bildet die im Freiraumkonzept vorgesehene „Rückzugslinie“ entlang der Gleisfeldkante und allenfalls die extensive Begrünung einzelner Dachflächen.

Es kann in der vorliegenden Projektstufe noch nicht erfasst werden, ob und wo Sickerbecken und Ruderalflächen wieder entstehen, im Freiraumkonzept und Gestaltungsplan sind sie jedoch sinngemäss postuliert.

Der Verlust an Einzelbäumen wird im Rahmen des Freiraumkonzeptes kompensiert. Mit der vorgesehenen Reihenform ergibt sich sogar eine neue, interessante Vernetzungsstruktur mit dem Sihlraum. Der kleine Stadtplatz an der Ecke Langstrasse/Lagerstrasse wird aufgewertet.

5.11.5 Weitergehende Massnahmen

Grundsätzlich sind folgende weitergehenden Massnahmen denkbar:

wFF-1	Um den ökologischen Werteverlust möglichst klein zu halten und um die Qualitätsansprüche an die Gestaltung der öffentlichen Räume zu sichern, ist die Umsetzung des städtebaulichen Konzeptes und des Gestaltungsplanes landschaftspflegeisch zu begleiten.
wFF-2	Die Wertverluste werden durch eine Kompensation auf SBB-Areale ausserhalb des Gestaltungsplanareals gemäss dem ökologischen Bewertungs- und Ausgleichsmodell kompensiert.

Die Massnahme w FF-2 ist jedoch nicht durchführbar, da gemäss Auskunft der SBB keine Flächen für die Kompensation vorhanden sind, weil die verbleibenden Flächen für Kompensationsmassnahmen für die neue Durchmesserlinie benötigt werden.

Die Massnahmen nach dem Freiraumkonzept und Gestaltungsplan sind kostenneutral, da sie zum Projekt bzw. zum Projektstandard gehören. Bei der „Rückzuglinie“ handelt es sich um ausführungstechnische Kosmetik, die kostenmässig nicht ins Gewicht fällt.

Der LBP sowie die Anwendung des Bewertungs- und Ausgleichsmodelles müssten als Aufträge vergeben und bearbeitet werden, wobei jeweils mit mehreren Fr. 10'000.- Honorar zu rechnen wäre.

5.11.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Über das Gebiet bestehen sehr detaillierte Grundlagen. Sie wurden durch Augenscheine ergänzt. Das Entwicklungs- und Ausführungsprogramm des Vorhabens Stadtraum HB Zürich ist allerdings noch nicht definitiv bestimmt. Die hier beschriebenen Resultate werden für diese Ausgangslage und die vorliegende UVB-Stufe als hinreichend genau betrachtet.

5.11.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Das Projekt Stadtraum HB Zürich beansprucht im Allgemeinen ausgedehnte Flächen, die im Hinblick auf Flora und Fauna wenig interessant sind. Es sind aber einzelne Teilbereiche darunter, die für den Standort ökologisch besonders wertvoll und eigens dafür hergerichtet sind, seltene Zielarten zu fördern.

Für die Bauphase kann im Rahmen der Umweltbaubegleitung gewährleistet werden, dass die wichtigsten Strukturelemente jeweils vorgängig verschoben werden.

Im Betriebszustand verbleibt ein Verlust bei den Lebensräumen für die heute standorttypischen Zielarten Wildbienen, Sandschrecken und Eidechsen. Andererseits gewinnt das Areal durch das Freiraumkonzept an Baumvolumen und an einem damit verbundenen Vernetzungsaspekt. Es gewinnt zudem an gestalteten Grünräumen, wenn sie auch klein sind und inselhaft wirken. Für die Vogelwelt wird die Situation klar besser. Der grösste Gewinn liegt in der Öffnung und in der Gestaltung des öffentlichen Raumes zum Wohlbefinden des Menschen.

Wenn alle vorgesehenen Massnahmen umgesetzt werden, kann geurteilt werden, dass im Bereich Flora und Fauna der Wertegewinn durch die neuen Grün- und Freiräume den Verlust an ökologischen Eigenheiten ausgleicht.

5.12 Ortsbild

5.12.1 Grundlagen

Im Bereich Ortsbild sind die folgenden gesetzlichen Grundlagen massgebend:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966:
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 16. Januar 1991 (Stand 10. Juli 2001)
- Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979 (Stand 13. Mai 2003)
- Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000 (Stand 22. Dezember 2003)
- Planungs- und Baugesetz (PBG) des Kantons Zürich vom 7. September 1975
- Amt für Städtebau Stadt Zürich: Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich, Bauordnung 1992 / 1999 Teile I – VI, 2001 (siehe auch Online-Fassung vom 11. November 2003 <http://www2.plaene-zuerich.ch/Docs/Bauordnung.pdf>)
- Zonenplan der Stadt Zürich (siehe auch <http://www2.plaene-zuerich.ch/BZOStandard.aspx>)

Im Weiteren sind die folgenden Grundlagen von Bedeutung:

- Baudirektion des Kantons Zürich, Kantonale Denkmalpflege: Kantonales Inventar der schützenswerten Bauten
- Amt für Städtebau Stadt Zürich: Kommunales Inventar der schützenswerten Bauten
- Amt für Städtebau Stadt Zürich: Hochhäuser in Zürich, Richtlinien für die Planung und Beurteilung von Hochhausprojekten, 2001
- SBB Immobilien, Stadt Zürich, die Schweizerische Post Immobilien: Freiraumkonzept und ökologische Massnahmen

5.12.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Aus bauhistorischer Sicht befinden sich auf dem Planungsareal bzw. im näheren Umfeld verschiedene, im kantonalen und kommunalen Inventar aufgeführte schützenswerte Bauten:

- Im kantonalen Inventar befindet sich das direkt an den Bearbeitungsperimeter angrenzende Hauptgebäude des Zürcher Hauptbahnhofes, welches in den Jahren 1865 bis 1871 vom Architekten J. F. Wanner in Anlehnung an das Wettbewerbprojekt von Gottfried Semper erstellt wurde.
- Im kommunalen Inventar befindet sich einerseits die alte Sihlpost (Baufeld a), die 1928 von den Gebrüdern Bräm unter Mitwirkung des Ingenieurbüros Maillart & Cie. errichtet wurde andererseits die Perronhalle des Hauptbahnhofs aus den Jahren 1929 bis 1933 (ausserhalb Gestaltungsplanperimeter).

Das Planungsareal grenzt seitlich entlang der Lagerstrasse auf der ganzen Länge an eine Quartiererhaltungszone. Die anschliessenden Gebiete zeichnen sich aus durch eine die Strassen beidseits begleitende, mehrheitlich geschlossene Bauweise von hoher Dichte des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts, oft mit einheitlicher Traufhöhe und sorgfältiger, durchgehender Fassadengestaltung. Zu beiden Seiten des Gleisfeldes wurde das städtebauliche Muster der Hofrandbebauung auch in den folgenden Jahrzehnten und bis in die Gegenwart überwiegend beibehalten.

Im Bereich des Hauptbahnhofes soll ausserhalb des Gestaltungsplanes die folgenden Massnahmen realisiert werden, welche zur Vernetzung und Verbesserung der Stadtqualität beitragen:

- Eine Passerelle zwischen Kanonengasse und Klingenstrasse stellt die Verknüpfungen zwischen den beiden Entwicklungsflächen Nord (Zollstrasse) dem Gestaltungsplangebiet (Lagerstrasse) sowie mit den umliegenden Quartieren her. Diese Verbindung dient den Fussgängern, kann aber auch von Velos genutzt werden. Sie stellt eine strategisch wichtige Verknüpfung der Stadtquartiere dar und kann zur allgemeinen Aufwertung des Images beitragen und Identität geben.
- Die ausgebauten Passage Sihlquai verbessert die vorhandenen Querungsmöglichkeiten für Fussgänger bezüglich Komfort und Raumempfinden im Bereich des Hauptbahnhofes.

5.12.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Für die Bauphase sind keine speziellen Massnahmen vorgesehen.

Verbleibende Umweltauswirkungen

Die Realisierung des Gestaltungsplans wird etappenweise erfolgen. Die Baubereiche I und II können nach Rechtskraft des Gestaltungsplans und der Freigabe durch die heutigen Nutzungen entsprechend den Bestimmungen überbaut werden. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Entwicklung über einige Jahre erstreckt. Der Baubereich III kann erst nach Fertigstellung des Durchgangsbahnhofs Löwenstrasse neu genutzt werden. In den Zwischenphasen werden die öffentlichen Räume (Strassen, Plätze) soweit wie möglich bereits erstellt bzw. die funktionalen Verbindungen hergestellt. Die Diagonale kann als Provisorium die attraktive Verbindung zwischen dem Ausgang Passage Sihlquai und der Kanonengasse bereits aufnehmen. Das Vorfeld des Gestaltungsplangebietes im Raum Lagerstrasse wird als Vorzone der Bauten gestaltet bis ein definitiver Ausbau der Lagerstrasse mit Tram erfolgt.

5.12.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Mit der Konkretisierung des städtebaulichen Konzeptes sind keine weiteren Massnahmen für den Bereich Ortsbild notwendig.

Verbleibende Umweltauswirkungen

Gemäss dem städtebaulichen Konzept Stadtraum HB Zürich ist das Gebiet geprägt durch einen hohen Anteil öffentlicher Räume mit hoher Aufenthaltsqualität. Es werden zentrale Vernetzungen mit dem umliegenden Stadtquartieren aufgenommen. Das Blockraster mit Strassenräumen wird aufgenommen. Dadurch werden die Blickachsen auf das Geleisefeld und die angrenzenden Quartiere (auch Kreis 5) offen gehalten. An ausgewählten, städtebaulich prägnanten Orten sind höhere Gebäude bis zu 40m möglich, die als Markpunkte in der Stadt wirken und Orientierung und die Identität des Areals bestimmen. An der Ecke Langstrasse/Lagerstrasse wird ein öffentlicher Platz geschaffen, der den Auftakt in das neue Stadtquartier bietet. Entlang der Geleise zwischen den Baufeldern und dem letzten Geleise werden Zugänge und Wege gesichert.

An zentraler Lage entsteht ein neues städtisches Quartier mit urbanen Nutzungen. Die gute Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr wird bei der baulichen Dichte und den angestrebten Nutzungen als Grundlage berücksichtigt. Es wird eine Nutzungsdichte mit öffentlichen Strassen- und Platzräumen von hoher Qualität realisiert, die nicht wesentlich über den Vorgaben der Bau- und Zonenordnung liegt.

Bauhistorisch wertvolle Gebäude (z.B. alte Sihlpost) sind als Bestandesbauten gesichert und werden nicht direkt tangiert.

5.12.5 Weitergehende Massnahmen

Es sind keine weitergehenden Massnahmen vorgesehen.

5.12.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Alle beschriebenen ortsbildrelevanten Massnahmen und Effekte sind in den Bestimmungen des Gestaltungsplanes Stadtraum HB Zürich öffentlich-rechtlich geregelt. Sie können darüber hinaus noch durch zu treffenden Vereinbarungen zwischen der Stadt Zürich und dem Grundeigentümer ergänzt werden.

5.12.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Die Entwicklung nimmt Bezug auf die angrenzenden Stadtstrukturen in den umliegenden Quartieren und der Innenstadt. Die bestehende Stadt wird auf dem Areal dem Standort entsprechend erweitert. Auf die gute Vernetzung mit den Kreisen 4 und 5 und der Innenstadt

wird geachtet. Der Bezug zur Innenstadt / Bahnhofstrasse wird gestärkt. Das Areal wird eine eigene Identität aufweisen und eine neue attraktive Adresse bilden. Die Entwicklung zu einem monotonen Viertel mit ausschliesslich grossvolumigen Bürohäusern kann durch die festgelegten Wohnanteile und der Beschränkung der Kommerzflächen vermieden werden. Inventarisierte Objekte sind nicht betroffen.

Die gesetzlichen Vorgaben im Bereich Ortsbild werden damit eingehalten.

5.13 Nichtionisierende Strahlung (NIS)

5.13.1 Grundlagen

Für den Bereich Nichtionisierende Strahlung (NIS) ist die folgende gesetzliche Grundlage relevant:

- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999

In Anhang 1 der NISV sind für verschiedene Anlagentypen vorsorglich Emissionsgrenzwerte definiert:

- Gemäss Ziffer 54 gilt für Eisenbahnanlagen ein Anlagegrenzwert für den Effektivwert der magnetischen Flussdichte von $1 \mu\text{T}$, gemessen als Mittelwert während 24h.
- Für Sendeanlagen für Mobilfunk und drahtlose Telefonie gilt gemäss Ziffer 64 ein frequenzabhängiger Anlagegrenzwert für den Effektivwert der elektrischen Feldstärke.

Gemäss Anhang 2 NISV gelten für alle Anlagentypen zudem die folgenden Immissionsgrenzwerte:

Parameter	Eisenbahn (Frequenz: 16 2/3 Hz)	Mobilfunkantennenanlage (GSM 1800, Frequenz 400-2000 MHz)
elektrische Feldstärke	10'000 V/m	42 V/m
magnetische Feldstärke	240 A/m	für Beurteilung nicht relevant
magnetische Flussdichte	300 μT	für Beurteilung nicht relevant

Tabelle.: Immissionsgrenzwerte gemäss Anhang 2 NISV

5.13.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Die Fahrleitungen des nördlich angrenzenden Gleisfeldes der SBB erzeugen elektrische und magnetische Felder entlang dieser Strecken. Die Fahrleitungsanlagen der SBB entlang des Gestaltungsplanareals sind mit Erdseilen auf Fahrdrathöhe ausgestattet. Weitere Massnahmen mit vernünftigem Aufwand, welche eine starke Reduktion der NIS-Emissionen be-

wirken würden, sind zur Zeit nicht absehbar. Die SBB haben damit ihre Sanierungspflicht für bestehende Anlagen gemäss NISV erfüllt. Auch mit dem Erdseil ist es möglich, dass im Abstand von 10-20 m von der Fahrleitung der Anlagen Grenzwert von $1 \mu\text{T}$ überschritten wird. In diesem Bereich befinden sich jedoch auf dem Gestaltungsplanareal keine Gebäude mit empfindlichen Nutzungen.

Im Rahmen des UVB für die Durchmesserlinie [38] wurden für das Gestaltungsplanareal keine Berechnungen der NIS-Belastung durchgeführt, das hier sich bezüglich Nutzungen bis dann keine Änderungen ergeben. Die dargestellten Massnahmen (Erdseile möglichst nahe bei den stromführenden Leitern, Geeignete Leitungsführung der Umgehungsleitung Richtung Oerlikon als Hochspannungskabel im tiefliegenden Rohrblock mit parallelen Rückleitern) wurden im Hinblick auf die neuen Verkaufsf lächen über dem neuen Perrongeschoss getroffen.

Im und angrenzend an das Gestaltungsplanareal werden mehrere Mobilfunkantennen betrieben, teilweise mit grosser Leistung.

5.13.3 Umweltauswirkungen in der Bauphase

Die NISV verlangt keine Beurteilung der Bauphase.

5.13.4 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Massnahmen

Da die massgebenden Bestimmungen der NISV eingehalten werden, sind im Projekt keine Massnahmen bezüglich NIS enthalten.

Verbleibende Umweltbelastungen

Bahnanlagen:

Die Fahrleitungsanlagen der SBB im Vorbahnhof sind mit Rückleitern (Erdseilen) auf Fahrdrahthöhe ausgestattet. Die SBB haben damit ihre Sanierungspflicht für bestehende Anlagen gemäss NISV erfüllt. Auch mit der bezüglich NIS sanierten Fahrleitungsanlage ist es erfahrungsgemäss möglich, dass im Abstand von 10-20 m von der Fahrleitung der Anlagen Grenzwert von $1 \mu\text{T}$ überschritten wird. Da es im gesamten Stadtraum HB Zürich voraussichtlich weder um den Bau einer NIS-emittierenden Anlage noch um die Einzonung von Bauzonen sondern um die Realisierung möglicher Nutzungen geht, wird die NISV nicht tangiert. Gemäss Art. 16 NISV dürfen Bauzonen auch nur dort ausgeschieden werden, wo die Anlagen Grenzwerte von bestehenden und raumplanungsrechtlich festgesetzten geplanten Anlagen eingehalten sind oder mit planerischen oder baulichen Massnahmen eingehalten werden können.

Mobilfunkantennenanlagen:

Alle drei Anbieter betreiben im und angrenzend an das Gestaltungsplanareal mehrere Mobilfunkantennen, teilweise mit grosser Leistung. Die Antennenbetreiber sind verpflichtet, ihre Anlagen nötigenfalls so anzupassen, dass die Grenzwerte der NISV eingehalten werden. Im Rahmen des Umweltberichts sind deshalb keine Untersuchungen notwendig.

5.13.5 Weitergehende Massnahmen

Da die massgebenden Bestimmungen der NISV eingehalten werden, drängen sich keine weitergehenden Massnahmen auf.

5.13.6 Zuverlässigkeit der Resultate

Es wurden bezüglich Einhaltung der massgebenden Bestimmungen der NISV keine Berechnungen durchgeführt, so dass hier keine Angaben über die Zuverlässigkeit der Resultate gemacht werden.

5.13.7 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Die Untersuchungen haben die folgenden Resultate ergeben:

- Da die Bahnanlagen entlang des Planungsgebiets bezüglich NISV saniert sind, gilt die NISV als eingehalten. Damit sind die Vorgaben der NISV betreffend Bahnanlagen im Betriebszustand erfüllt.
- Bei einer Nutzungsänderung im Bereich der Mobilfunkantennen sind die Antennenbetreiber verpflichtet, die Antennenanlagen nötigenfalls so anzupassen, dass die Grenzwerte der NISV eingehalten werden. Damit sind die Vorgaben der NISV betreffend Mobilfunk im Betriebszustand erfüllt.

Die massgebenden Bestimmungen der NISV werden damit eingehalten.

5.14 Störfallvorsorge in der Betriebsphase

5.14.1 Grundlagen

Für den Bereich Störfallvorsorge sind die folgenden gesetzlichen Grundlagen relevant:

- Störfallverordnung vom 27. Februar 1991
- Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten vom 1. Juli 1998
- Rohrleitungsgesetz vom 4. Oktober 1969, insbesondere Art. 28

- Rohrleitungsverordnung vom 2. Februar 2000, insbesondere Art. 26-28

5.14.2 Istzustand und Entwicklung ohne das Projekt

Auf dem Areal werden heute keine bezüglich allfälligen Störfällen relevante Tätigkeiten ausgeübt.

Gemäss [32] kann davon ausgegangen werden, dass auf der Strecke von und zum HB Zürich keine relevanten Mengen an Gefahrgütern transportiert werden. Gemäss UVB für die Durchmesserlinie [38] verkehren auf der neuen Strecke auf dem für den Gestaltungsplan massgebenden Abschnitt 2 (Langstrasse – Bahnhof Löwenstrasse) keine Güterzüge, sondern nur in Bereichen des Abschnitts 1 (Zürich Altstetten/Zürich Wiedikon – Langstrasse) und 4 (Einbindung Oerlikon).

5.14.3 Umweltauswirkungen in der Betriebsphase

Projektintegrierte Umweltschutzmassnahmen

Im Rahmen des Gestaltungsplans sind folgende Umweltschutzmassnahmen vorgesehen:

Nr.	Beschreibung
STF-1	Die Gebäude sind so zu planen, dass anfallendes Löschwasser in den unterirdischen Parkgaragen zurückgehalten werden kann.

Verbleibende Umweltbelastungen

Die einzelnen Betriebe und ihre Tätigkeiten sind zur Zeit noch nicht bekannt. Auf Stufe Gestaltungsplan lässt sich deshalb erst eine grobe Beurteilung vornehmen bzw. Grundsätze für die Planung von Massnahmen aufstellen:

- Auf dem Gestaltungsplanareal sind folgende Nutzungen vorgesehen: Kommerz/Freizeit, Dienstleistung, Wohnen sowie Sondernutzungen (öffentliche Bildungs-, Kultur- und Gemeinschaftseinrichtungen). Es sind somit explizit weder industrielle noch gewerbliche Nutzungen geplant. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich auf dem Areal überhaupt Betriebe oder Tätigkeiten ansiedeln, die der Störfallverordnung unterstehen und von denen eine erhebliche Gefahr ausgeht, ist deshalb gering.
- Falls dennoch solche Betriebe angesiedelt werden sollen und Massnahmen zur Beschränkung der Auswirkungen von allfälligen Störfällen notwendig sind, müssen diese im Rahmen des Bauprojekts geplant und im Rahmen des Baubewilligungs- oder allenfalls Betriebsbewilligungsverfahrens bewilligt werden. Ferner haben die Inhaber einen Kurzbericht zuhanden der Vollzugsbehörden zu erstellen, der als Grundlage für mögliche weitere Risikountersuchungen sowie mögliche weitergehende Sicherheitsmassnahmen dient.

- Allenfalls anfallendes Löschwasser soll in den unterirdischen Parkgaragen zurückgehalten werden. Weitere betriebliche und organisatorische Massnahmen werden im Rahmen der Erarbeitung der Bauprojekte für die entsprechenden Gebäude mit der Feuerwehr abgesprochen.

Das Energiekonzept ist noch nicht festgelegt, und es ist deshalb auch noch nicht bekannt, wo und in welchen Mengen allenfalls Öl auf dem Areal gelagert wird (siehe Kapitel 2.6). Falls auf dem Areal Öltanks geplant werden, ist abzuklären, ob die Mengenschwelle gemäss Störfallverordnung (500 t) überschritten wird. In diesem Fall muss ein Kurzbericht gemäss Störfallverordnung erarbeitet werden.

Im Weiteren wird nur eine bestehende Wasserversorgungs- und keine Abwasserleitung durch neue Gebäude überstellt. Es kann somit ausgeschlossen werden, dass auf dem Gestaltungsplanareal eine Gefährdung durch potenzielle Treibstofffreisetzungen im angeschlossenen Einzugsgebiet dieser Leistungen entsteht.

5.14.4 Weitergehende Massnahmen

Da auf Stufe Gestaltungsplan noch keine abschliessende Beurteilung des Bereichs Störfälle möglich ist, können auch noch keine Angaben über weitergehende Massnahmen gemacht werden.

5.14.5 Schlussfolgerungen (Beurteilung der Umweltverträglichkeit)

Da auf dem Areal weder industrielle noch gewerbliche Nutzungen geplant sind, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass sich auf dem Areal überhaupt Betriebe oder Tätigkeiten ansiedeln, die der Störfallverordnung unterstehen und von denen eine erhebliche Gefahr ausgeht. Auf Stufe Gestaltungsplan lässt sich noch keine abschliessende Beurteilung des Bereichs Störfälle durchführen, da die Betriebe und deren Tätigkeiten noch nicht bekannt sind. Mit einer entsprechenden Auswahl der Betriebe und einer stufengerechten Sicherheits- und Massnahmenplanung kann jedoch sichergestellt werden, dass keine im Sinne der Störfallverordnung relevanten Ereignisse zu erwarten sind.

6 Im Rahmen der einzelnen Baubewilligungsverfahren zu untersuchende Umweltaspekte

In einigen Bereichen sind die Planungen auf der Stufe Gestaltungsplan noch nicht genügend detailliert, so dass im Rahmen der Hauptuntersuchung noch keine abschliessenden Angaben dazu möglich sind. Die entsprechenden Untersuchungen werden zu einem späteren Zeitpunkt (Baubewilligungsverfahren bzw. Betriebsbewilligungsverfahren bzw. vor Baufrei-

gabe) durchgeführt und den zuständigen Fachstellen eingereicht. Dies betrifft die folgenden Punkte:

Luft/Energie

- Ermittlung der Massnahmenstufe und Massnahmenplanung gemäss Baurichtlinie Luft des BUWAL
- Beurteilung der Transportemissionen während der Bauphase anhand der Transportrichtlinie Luft des BUWAL
- Nachweis gemäss §10a und §13 des kantonalen Energiegesetzes

Lärm

- Beurteilung der Lärmbelastung während der Bauphase und Massnahmenplanung gemäss Baulärm-Richtlinie des BUWAL
- Nachweis der Einhaltung der Planungswerte für den Industrie- und Gewerbelärm (z.B. durch Haustechnik- oder Parkierungsanlagen)

Erschütterungen und Körperschall

- Qualitative Beurteilung der Erschütterungen und des Körperschalls in der Bauphase und nötigenfalls Planung von Massnahmen

Wasser

- Erarbeitung eines Entwässerungskonzeptes für die Bauphase gemäss SIA-Wegleitung 431 (inkl. Bewilligung für allfällige Grundwasserabsenkungen gemäss § 70 Wasserwirtschaftsgesetz)

Boden

- Bearbeitung des Bereichs Boden: Abklärung der genauen Belastungssituation des Bodens, Erarbeiten der genauen bodenschützerischen Massnahmen auf dem Bau, Erstellen einer Bodenbilanz mit Angabe von Quantitäten, Qualitäten, Herkunft, Zwischenlager und Wiederverwertung bzw. Entsorgung.

Altlasten/Abfälle

- Erarbeitung eines Baubegleit- und Entsorgungskonzeptes für Abfälle (Aushub und belastete Bausubstanz) während der Bauphase gemäss SIA-Wegleitung 430 („Entsorgung von Bauabfällen“)
- Erarbeitung eines Konzeptes für die Abfallentsorgung in der Betriebsphase

Flora/Fauna

- Konkretisierung der Massnahmen

Störfallvorsorge

- Abschliessende Abklärungen bezüglich Störfallvorsorge werden im Rahmen der Bauprojekte für die entsprechenden Teilareale durchgeführt.

Literaturverzeichnis

- [1] SBB Immobilien, Stadt Zürich, Die Schweizerische Post Immobilien
Stadtraum HB Zürich: Pflichtenheft für die Umweltuntersuchungen
Ernst Basler + Partner AG
31.7.2004
- [2] Umweltschutzfachstelle der Stadt Zürich
HB Stadtraum Zürich: Stellungnahme zum Pflichtenheft
27. Juli 2004
- [3] SBB Immobilien, Stadt Zürich, Die Schweizerische Post Immobilien
Stadtraum HB Zürich: Bericht nach Art. 47 RPV
Ernst Basler + Partner AG
30.11.2004
- [4] SBB Immobilien, Stadt Zürich, Die Schweizerische Post Immobilien
Stadtraum HB Zürich, Vertiefungsauftrag Verkehr: Parkplätze, Verkehrsaufkommen und Leistungsfähigkeit (Schlussbericht, Stand 17. August 2004)
Ernst Basler + Partner AG
- [5] Stadt Zürich
Verordnung über die Fahrzeugabstellplätze (Parkplatzverordnung)
Gemeinderatsbeschluss vom 11. Dezember 1996
- [6] BUWAL
UVP bei Strassenverkehrsanlagen: Anleitung zur Erstellung von UVP-Berichten
Mitteilungen zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) Nr. 7 (1992)
- [7] BUWAL, Vollzug Umwelt
Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen, Baurichtlinie Luft
Bern, 2002
- [8] BUWAL, Vollzug Umwelt
Luftreinhaltung bei Bautransporten
Bern, 2001 (inkl. Korrigenda vom Mai 2002)
- [9] Cercl' Air, Luftreinhaltung,
Arbeitshilfe zur Beurteilung der Emissionen von Schüttgütertransporten, - Kurzfassung der BUWAL-Vollzugshilfe Luftreinhaltung bei Bautransporten
Gerlafingen, 2001
- [10] BUWAL
Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1950-2020: Nachtrag

Schriftenreihe Umwelt Nr. 255
Bern, 2000

- [11] BUWAL
Handbuch-Emissionsfaktoren: Version 2.1
Bern, 2004
- [12] Baudirektion Kanton Zürich
Luft-Programm: Ergänzung 2002
Juni 2002
- [13] Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich
Emissionen des Strassenverkehrs in der Stadt Zürich
Dr. Graf AG
11. Mai 2001
- [14] PSI, EMPA
Verifikation von PM10-Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (Forschungsprojekt ASTRA 2000/415)
Juli 2003
- [15] BUWAL
Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm, Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86
Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60
Bern, März 1987
- [16] BUWAL
Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärm-Berechnungsmodell
Mitteilungen zur Lärmschutzverordnung Nr. 6
Bern, November 1995
- [17] BUWAL
Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung UVP
September 1990
- [18] Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), Umweltschutzfachstelle
Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in der Stadt Zürich: Merkblatt zum Baubewilligungsverfahren
27. September 2000
- [19] Amt für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich
Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich
<http://www.gis.zh.ch/gb4/bluevari/gb.asp?app=awelwwgs>

- [20] BUWAL
Wegleitung zum Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen
Ernst Basler + Partner AG
Februar 2002
- [21] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten
Zürich, November 2002
- [22] Entsorgung + Recycling Zürich
Zustandsbericht Versickerung, inkl. Versickerungskarte 1:20'000
AWEL und ERZ, 2002
- [23] Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich
Grundwasserkarte des Kantons Zürich 1:25'000: Blatt Zürich (Mittel- und Hochwasserstandskarten)
2000
- [24] Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich
Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen
Juni 2003
- [25] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SIA-Empfehlung 431, Entwässerung von Baustellen
1997
- [26] Entsorgung + Recycling Zürich und AWEL
Umweltgerechte Entwässerung von Baustellen
Zürich, 2002
- [27] BUWAL
Bodenverschmutzung durch den Strassen- und Schienenverkehr in der Schweiz
Schriftenreihe Umwelt Nr. 185
1993
- [28] www2.bakom.ch/ger/subsubpage/document/330/1713
- [29] Grün Stadt Zürich, Fachstelle Naturschutz
Plan über kommunale Naturschutzobjekte, M=1:2500
gszma 1. November 2001

- [30] econcept
EUROGATE: Bericht zur Umweltverträglichkeit
Synthesebericht inkl. Nachträge, 31. Mai 1996
- [31] ARGE HB Südwest, econcept
Materialien zum UVB HB-Südwest
Band 2: Boden – Wasser, 15. Dezember 1995
- [32] SBB, Kreisdirektion 3 Knoten Zürich
Leistungssteigerung Halle – Langstrasse B2000+: Auflageprojekt
Umweltverträglichkeitsbericht (UVB)
INGE Schindler-Locher-Wanner, April 1998
- [33] SBB, Kreisdirektion 3 Knoten Zürich
Leistungssteigerung Halle – Langstrasse B2000+: Auflageprojekt
Altlasten-Sanierungsuntersuchung
INGE Schindler-Locher-Wanner, April 1998
- [34] SBB, Kreis 3
Altlastenuntersuchung im Projektgebiet Eurogate in Zürich
Detail- und Sanierungsuntersuchung
Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, 17. Juli 1996
- [35] SBB, Bauabteilung Kreis III, Sektion Ingenieurbau – Umwelt
Ökologisches Bewertungs- und Ausgleichsmodell
SBB-Areal Zürich Hauptbahnhof – Bahnhof Altstetten
topos Marti & Müller, August 1994
- [36] BUWAL
Strassenlärmmodell für überbaute Gebiete
Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 15
Bern, Juli 1988
- [37] ARGE HB Südwest
Materialien zum UVB HB-Südwest, Band 4 (Durchlüftung - Lokalklima - Flora - Fauna)
econcept KG
15. Dezember 1995
- [38] SBB
Zürich HB, Durchmesserlinie; Auflageprojekt: Bericht zur Umweltverträglichkeit
ZALO Umwelt
Zürich, 30. Juni 2004

- [39] Stadt Zürich
Freiraumkonzept
1986
- [40] **Aktennotiz der Besprechung mit dem AWEL vom 23.9.2004 zum Thema „Einbauten ins Grundwasser“**
- [41] SBB Immobilien AG
Gestaltungsplan Stadtraum HB Zürich: Erschütterungs- und Körperschallschutz (Kurzbericht)
Ingenieurbüro Rutishauser
Zürich, 1.10.2004
- [42] BUWAL und BAV
Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS)
Dezember 1999
- [43] **DIN 4150-2 "Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden"**
Juni 1999
- [44] Information DB AG
Körperschall- und Erschütterungsschutz – Leitfaden für den Planer
August 1996, Stand Februar 1999
- [45] http://www.fernwaerme-zuerich.ch/fernwaerme/versorgungsgeb_detail.pdf
- [46] SBB Immobilien AG
Kurzbericht Ver- und Entsorgung: Erste Abklärungen mit den Werken
Ernst Basler + Partner AG
14. Juni 2004
- [47] Amt für Gesundheit und Umwelt, Abteilung Lärmschutz
Strassenverkehrslärm-Übersichtskataster
Januar 2004
- [48] SBB AG, Infrastruktur Grossprojekte
Lärmsanierung der Stadt Zürich: Voruntersuchung
April 2002
- [49] Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz
Lärmschutz im Baubewilligungsverfahren
www.laerm.zh.ch

[50] VBZ/SBB Immobilien/Amt für Städtebau

Tram 1 im Raum Habis Royal Entwicklungskonzept Hauptbahnhof: Schlussbericht

14. September 2004

A1 Wasser

A2 Erschütterungen und Körperschall

A2.1 Methodik

A2.2 Berechnungspunkte und Immissionen

A2.1 Methodik

Die Ermittlung der Erschütterungs- und Körperschalleinwirkungen auf den Menschen während der Betriebsphase erfolgte für die exponiertesten zukünftigen Gebäude innerhalb der Mantellinien des Gestaltungsplan-Gebiets. Aus Analogiegründen kann von diesen auf benachbarte Gebäude geschlossen werden. Bei weiter entfernten Gebäuden können aufgrund der Berechnungsergebnisse Konflikte ausgeschlossen werden.

Für die Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und Körperschall wurden 6 besonders kritische Berechnungspunkte entlang der gleisseitigen Mantellinie ausgewählt (siehe Abbildung A2-1) und die Immissionen mit einem frequenzabhängigen, statistisch-physikalischen Prognosemodell berechnet, das vom Ingenieurbüro Rutishauser laufend verfeinert und angepasst wird. Es wurden die gleichen Modellparameter wie für den UVB Durchmesserlinie verwendet [38]. Zum Teil beruhen die Parameter auf theoretischen Grundlagen aber auch auf Resultaten von Erschütterungsmessungen anderer Projekte. Dabei wurden bezüglich Emission, Ausbreitung und dem Gebäudeschwingverhalten wahrscheinliche Annahmen zugrunde gelegt. Die gefahrenen Geschwindigkeiten für Reise- und Güterzüge wurden als Korrekturfaktoren der mittleren Emission zugrunde gelegt. Im Einflussbereich von Weichen wurde ein distanz- und frequenzabhängiger Korrekturfaktor eingefügt. Für das stark variierende Gebäudeschwingverhalten wurden 9 verschiedene Gebäudeübertragungsfunktionen mit Betondecken durchgerechnet und daraus ein mittlerer wahrscheinlicher Typ mit einem Unsicherheitsbereich festgelegt. Die Erschütterungsimmisionen wurden anhand einer empirischen Funktion, wie sie auch im Leitfaden für den Planer der DB AG verwendet wird [44], umgerechnet. Mit dem Unsicherheitsbereich (Standardabweichung) der berechneten Resultate kann auch eine obere Grenze der zukünftigen Erschütterungs- und Körperschallbelastungen ermittelt werden. Die Berechnungsmethode kann anhand eines Beispiels in Tabelle A2-1 nachvollzogen werden.

Die Auswirkungen einzelner Gleise und Doppelspuren der SBB wurden separat berechnet (Rampe bzw. Tunnel der Durchmesserlinie und die dem Gestaltungsplan nächstgelegenen 4 Gleise des Gleisfeldes) und daraus eine Gesamtmission ermittelt. Weiter entfernte Gleise im Gleisfeld des Hauptbahnhofes wurden nicht mitberechnet, da diese Gleise einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Gesamtbelastung haben.

A7.2 Berechnungspunkte und Immissionen

Die Lage der Berechnungspunkte wurde so gewählt, dass alle exponierten Bereiche des Gestaltungsplans zu den Gleisanlagen abgedeckt sind. Bis auf Nr. 1 liegen alle Berechnungspunkte auf der Mantellinie. Berechnungspunkt 1 im Perronbereich wurde unterteilt in einen Punkt 1a auf der Mantellinie und einen Punkt 1b auf der Arkadenlinie. Wegen der Gleisnähe im Perronbereich ist anzunehmen, dass keine Stützen entlang der Mantellinie gebaut werden können. Hingegen ist offen, ob Untergeschosse bis zur Mantellinie reichen

oder die Gebäude an der Arkadenlinie enden werden. Mit der Unterteilung in 1a und 1b können beide Fälle analysiert werden.

Die Detailberechnungen zeigen, dass nur im Perronbereich um Berechnungspunkt 1 das oberflächliche Gleis 1 die massgebende Quelle für die Erschütterungen darstellt. Bei allen anderen Berechnungspunkten 2 bis 6 ist es die Durchmesserlinie mit der deutlich höheren Fahrgeschwindigkeit der Züge und kleinerer Distanz zur Mantellinie.

Für die Körperschallimmissionen ist bei allen Berechnungspunkten 1 bis 6 die Durchmesserlinie die massgebende Quelle. Bei Nr. 1a stellen Durchmesserlinie und Gleis 1 etwa gleichwertige Quellen dar.

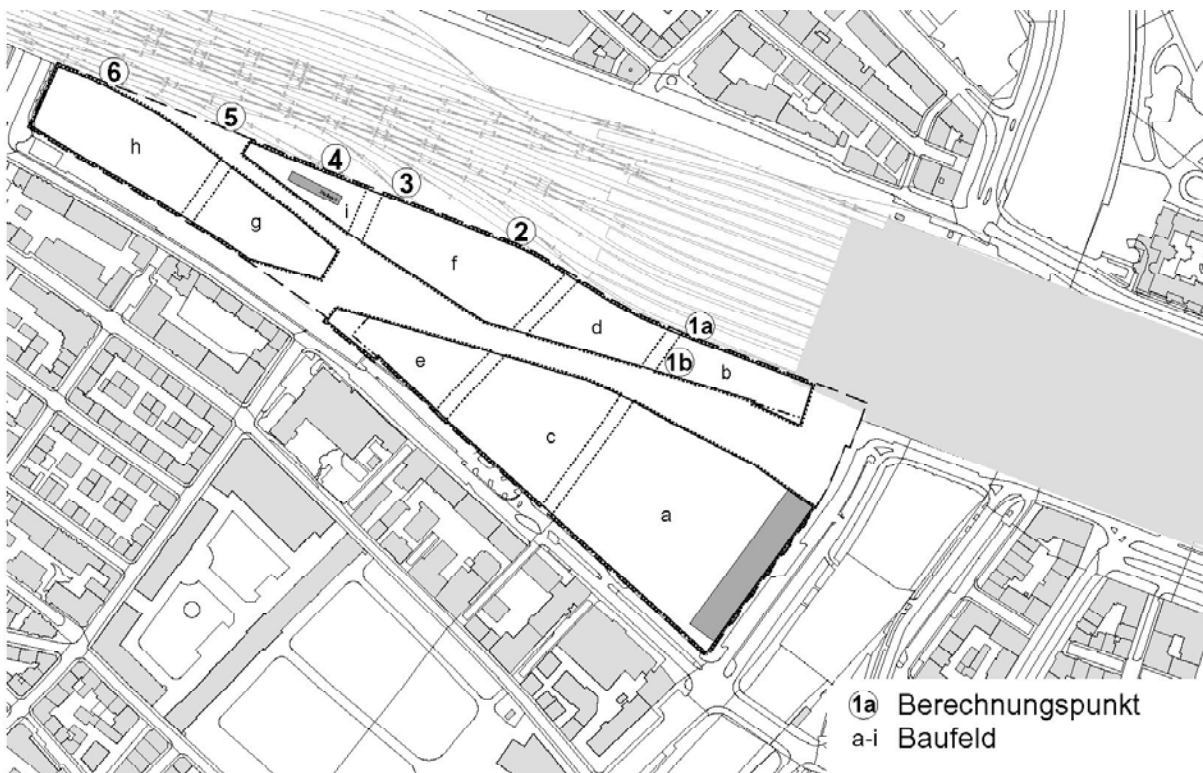


Abbildung A2-1: *Übersichtsplan mit Berechnungspunkten*

A3 Verkehr

A3.1 Istzustand und Entwicklung ohne Gestaltungsplan

A3.2 Auswirkungen des Gestaltungsplans

A3.3 Resultate der Berechnungen

A3.4 Parkplätze und Fahrten für verschiedene Nutzungsszenarien

A3.1 Istzustand und Entwicklung ohne Gestaltungsplan

Für die Darstellung des Istzustands wurden die Grundlagen (Verkehrszahlen, Geschwindigkeiten, Anteil laute Fahrzeuge, Tag-Nacht-Aufteilung) des Lärmkatasters 2004 verwendet [47]. Bei den wenigen Strassenabschnitten, wo im Kataster 2004 keine Werte vorhanden waren, wurden die Zahlen des Katasters 1998 verwendet.

Für den Ausgangszustand 1 und 2 wurde angenommen, dass sich die Verkehrszahlen des arealfremden Verkehrs grundsätzlich nicht verändern. Gemäss den Darstellungen im Kapitel 3.2 werden die zusätzlichen Verkehrsmengen durch die Überbauung der Areale an der Zollstrasse in den Ausgangszuständen berücksichtigt. Es wird dabei angenommen, dass im Ausgangszustand 1 (2010) gegenüber dem Istzustand 170 zusätzliche Fahrten resultieren (siehe Tabelle A3-2) und in den Ausgangszuständen 2 und 3 (2020) total 502 zusätzliche Fahrten (siehe Tabelle A3-4).

Es kann damit gerechnet werden, dass die nach Verkehrsplan mögliche Beruhigung der Langstrasse im Bereich zwischen Stauffacherstrasse und Lagerstrasse in den nächsten Jahren realisiert wird. Damit verändert sich für den Ausgangszustand 3 die Verkehrsführung im Bereich des hier betrachteten Perimeters erheblich. Es ist nicht von einer Totalsperrung der Langstrasse auszugehen, sondern von einer Beruhigung, welche den Durchgangsverkehr auf die Alternativrouten Feldstrasse und Kanonengasse leitet. Es wird gemäss [4] angenommen, dass 75% des heutigen Verkehrsvolumens der Langstrasse auf die Kanonengasse verlagert wird.⁴⁾ Beim restlichen Viertel handelt es sich entweder um Ziel-Quell-Verkehr des Langstrassenquartiers oder um Verkehr, der über die Feldstrasse ausweicht.

A3.2 Auswirkungen des Gestaltungsplans

Verkehrspotential

Die Annahmen für die Berechnungen der Verkehrspotenziale (Parkplätze und SVP differenziert nach Nutzungen) sowie der Tag-Nacht-Anteile gehen aus den Tabellen A3-1 bis A3-5 hervor.

Umlegung des Verkehrs

Die Verteilung wurde mit Hilfe des Verkehrsmodells Zürich West⁵⁾ sowie anhand von Plausibilitätsüberlegungen festgelegt. Dabei wurden folgende Annahmen getroffen:

-
- 4) Polizeidepartement der Stadt Zürich, Dienstabteilung Verkehr: Langstrasse im Kreis 4 ohne Durchgangsverkehr (Verkehrsstudie), 2004; die Studie geht von einer Totalsperrung der Langstrasse aus.
 - 5) Verkehrsmodell basierend auf KVM-ZH und städtischem Verkehrsmodell, das im Rahmen der Studie „Verkehr Zürich West: Evaluation von Varianten“ in städtischen Bereichen verfeinert wurde und die Gebietsentwicklungen Zürich West und Letzi enthält.

- Für Zufluss und Abfluss werden dieselben Routen gewählt, soweit sie vom Regime her möglich sind.
- Innerhalb des betrachteten engeren Netzperimeters versickert kein Verkehr, d.h. es wird von der ‚worst-case‘-Annahme ausgegangen, dass alle Fahrten, welche vom Areal ausgehen, über den betrachteten Perimeter hinaus gehen.
- Das Gleisfeld bietet nur wenige Querungsmöglichkeiten (Langstrasse, Hardbrücke etc.), wodurch sich für die beiden Teile des Stadtraums HB nördlich und südlich des Gleisfeldes eine unterschiedliche Verteilung des Verkehrs ergibt. Weitere Unterschiede sind im Verkehrsregime begründet.

Die Verkehrsverteilung geht aus den Tabellen A3-6 bis A3-12 hervor (Spalten"Anteil") und wurde nach den vier Arealteilen

- Lagerstrasse West (Baubereich II)
- Lagerstrasse Ost (Baubereiche I und III)
- Zollstrasse
- Sihlpost (Lastwagenfahrten)

differenziert. Der Verkehr aus den Arealen an der Zollstrasse wurde dabei dem "übrigen Verkehr" zugeschlagen (siehe Kapitel 3.2). Es wurde dabei die Annahme getroffen, dass sich das Verkehrsregime gegenüber heute nicht verändert.

A3.3 Resultate der Berechnungen

Die Resultate der Berechnungen sind in folgenden Tabellen dargestellt:

- Tabelle A3-1: Parkplätze und Fahrten Istzustand (2004)
- Tabelle A3-2: Parkplätze und Fahrten Ausgangszustand 1 (2010)
- Tabelle A3-3: Parkplätze und Fahrten Ausgangszustand 2 und 3 (2020)
- Tabelle A3-4: Parkplätze und Fahrten Betriebszustand 1 (2010)
- Tabelle A3-5: Parkplätze und Fahrten Betriebszustand 2 und 3 (2020)
- Tabelle A3-6: Verkehrszahlen Istzustand (2004)
- Tabelle A3-7: Verkehrszahlen Ausgangszustand 1 (2010)
- Tabelle A3-8: Verkehrszahlen Betriebszustand 1 (2010)
- Tabelle A3-9: Verkehrszahlen Ausgangszustand 2 (2020)
- Tabelle A3-10: Verkehrszahlen Betriebszustand 2 (2020)
- Tabelle A3-11: Verkehrszahlen Ausgangszustand 3 (2020)

- Tabelle A3-12: Verkehrszahlen Betriebszustand 3 (2020)

A3.4 Parkplätze und Fahrten für verschiedene Nutzungsszenarien

Im Rahmen der Erarbeitung des Gestaltungsplans wurden verschiedene Szenarien bezüglich Nutzungen und SVP erarbeitet. Die Grundlagen und Resultate der Berechnungen sind in folgenden Tabellen dargestellt:

- Tabelle A3-13: Parkplätze und Fahrten für das Szenario gemäss UVB
- Tabelle A3-14: Parkplätze und Fahrten realistisches Nutzungsszenario
- Tabelle A3-15: Parkplätze und Fahrten Szenario höheres SVP
- Tabelle A3-16: Zusammenfassende Darstellung der Parkplätze und Fahrten

Abbildung A3-1: Untersuchte Strassenabschnitte (engerer Perimeter) (Quelle für Grundlagenplan: GIS-Browser Kanton Zürich)

A4 Luft/Energie

A4.1 Gesamtemissionen und Immissionen

A4.2 Emissionen während der Bauphase

A4.3 Emissionen durch den Verkehr

A4.4 Emissionen durch die Energieversorgung

A4.1 Gesamteissionen und Immissionen

Emissionen

Vom Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ, Abt. Umwelt/Labor) liegen Angaben über die NO_x- und PM10-Emissionen in der Stadt Zürich für das Jahr 2002 vor (siehe Abbildungen A4-1 und A4-2). Bei der Hochrechnung für die im Rahmen dieses UVB massgebenden Zeitpunkte wurde folgendermassen vorgegangen:

- Für den Strassenverkehr wurden für die Jahre 2005 und 2010 die Emissionen gemäss dem Emissionskataster der Stadt Zürich [13] verwendet (Szenario verminderte Wirksamkeit). Dieser Kataster wird zur Zeit überarbeitet; die neuen Zahlen liegen jedoch noch nicht vor. Für die Hochrechnung ins Jahr 2020 wurde angenommen, dass die Entwicklung der Strassenverkehrsemissionen in der Stadt Zürich gleich verläuft wie in der ganzen Schweiz [10]. Bei den PM10-Emissionen wurden die Anteile für Abrieb und Aufwirbelung gemäss obigem Papier des UGZ berücksichtigt.
- Für die übrigen Quellen wurde für die Jahre 2005 und 2010 angenommen, dass die Entwicklung gleich verläuft wie im Emissionskataster des AWEL für die Stadt Zürich. Da für das Jahr 2020 keine Prognose vorliegt, wurde für dieses Jahr die Werte für das Jahr 2010 verwendet.

Die Resultate der Berechnungen sind in den Tabellen A4-1 bis A4-4 dargestellt.

Quellengruppe	2002	2004	2005	2010	2020
Personenwagen	665	632	615	510	403
Lastwagen	440	391	367	258	155
andere Motorfahrzeuge	190	188	187	132	85
<i>Total Strassenverkehr</i>	<i>1295</i>	<i>1211</i>	<i>1169</i>	<i>900</i>	<i>643</i>
Feuerungen	371	355	348	320	320
KVA	127	131	134	148	148
Industrie, Gewerbe, Baumaschinen	409	410	410	416	416
Total	2202	2108	2060	1783	1526

Tabelle A4-1: NO_x-Emissionen in der Stadt Zürich [t/Jahr]

Quellengruppe	2002	2004	2005	2010	2020
Strassenverkehr	59%	57%	57%	50%	42%
Feuerungen	17%	17%	17%	18%	21%
KVA	6%	6%	6%	8%	10%
Industrie, Gewerbe, Baumaschinen	19%	19%	20%	23%	27%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Tabelle A4-2: Anteile der einzelnen Quellengruppen an den NO_x-Emissionen [%]

Quellengruppe	2002	2004	2005	2010	2020
Strassenverkehr	134	129	127	118	66
Schienenverkehr	25	25	25	24	24
Feuerungen	20	20	20	22	22
KVA	3	3	3	3	3
Produktion, Gewerbe, Industrie	169	157	151	126	126
Total	351	334	326	292	240

Tabelle A4-3: PM10-Emissionen in der Stadt Zürich [t/Jahr]

Quellengruppe	2002	2004	2005	2010	2020
Strassenverkehr	38%	39%	39%	40%	27%
Schienenverkehr	7%	7%	8%	8%	10%
Feuerungen	6%	6%	6%	7%	9%
KVA	1%	1%	1%	1%	1%
Produktion, Gewerbe, Industrie	48%	47%	46%	43%	53%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Tabelle A4-4: Anteile der einzelnen Quellengruppen an den PM10-Emissionen [%]

Immissionen

Die Lage der NO₂-Passivsammler-Messtation "Stellwerk" ist in Abbildung A4-3 dargestellt. Der Mittelwert der Messungen vom 6.1. bis 17.8.2004 betrug dabei 33 µg/m³.

Die NO₂-Immissionskarten für die Jahre 2000, 2005 und 2010 sowie die PM10-Immissionskarte für das Jahr 2000 des AWEL sind in den Abbildungen A4-4 bis A4-8 dargestellt.

A4.2 Emissionen während der Bauphase

Emissionen durch Baumaschinen

Aus den Umweltverträglichkeitsberichten für die Gestaltungspläne für das Zwicky-Areal (Gemeinden Wallisellen/Dübendorf) und das Maag-Areal Plus (Stadt Zürich), welche sich bezüglich Bearbeitungstiefe, Bauzeit und Aushubvolumen in etwa vergleichen lassen, wurde ein mittlerer "Emissionsfaktor" für den Aushub von 12 g NO_x/m³ fest bzw. 1.1 g Partikel/m³ fest abgeleitet. Die sich daraus ergebenden Emissionen für die Baumaschinen sind in Tabelle A4-5 dargestellt.

Etappe	Aushub [m ³ fest]	Emissionsfaktor		Emissionen	
		NO _x [g/m ³ fest]	Partikel [g/m ³ fest]	NO _x [t]	Partikel [t]
1. Etappe	180000	12.0	1.1	2.2	0.2
2. Etappe	100000	12.0	1.1	1.2	0.1
Total	280000			3.4	0.3

Tabelle A4-5: Emissionen durch Baumaschinen

Emissionen durch Aushubtransporte

Die Grundlagen und Resultate der Berechnung der Schadstoffemissionen durch Aushubtransporte sind in den Tabellen A4-7 und A4-8 dargestellt.

A4.3 Emissionen durch den Verkehr

Berechnungsgrundlagen

Die Emissionsfaktoren der Fahrzeuge wurden mit dem elektronischen „Handbuch Emissionsfaktoren“ (Version 2.1) des BUWAL [11] berechnet.

Emissionen im warmen Betriebszustand

Die jährlichen Emissionen werden gemäss Methodik des BUWAL-Berichts Nr. 255 [10] berechnet, die Formel lautet:

$$\text{Emissionen} = L \times ((PW \times EFA_{PW}) + (SNF \times EFA_{SNF})) \times 365$$

wobei: L: Länge des Links
 PW: Anzahl Personenwagen pro Tag [Fz/24h]
 SNF: Anzahl Schwere Nutzfahrzeuge pro Tag [Fz/24h]
 EFA_{PW}: Emissionsfaktoren für PW [g/km]
 EFA_{SNF}: Emissionsfaktoren für SNF [g/km]

Allfällige Anlieferungen durch Lieferwagen werden dabei als PW-Fahrten betrachtet, da sich die Emissionsfaktoren dieser beiden Kategorien nur unwesentlich unterscheiden. Bei den Berechnungen wurden die Optionen "PKW-Klimaanlagen" und "Partikelfilter-Korrektur" berücksichtigt.

Beim Objektverkehr wurden im Istzustand (2004) und Ausgangszustand 1 (2010) bei den schweren Nutzfahrzeugen (SNF) die heutige Zusammensetzung der Lastwagen-Flotte der Post verwendet. Diese setzt sich folgendermassen zusammen (gewichtet nach Anzahl Fahrten):

Abgasnorm	Gewicht 7.5-12 t	Gewicht 12-14 t
Euro 2	21%	45%
Euro 3	7%	26%

Für den Ausgangszustand 2 und 3 (2020) wurde angenommen, dass sich die Flotte ausschliesslich aus Euro5-Lastwagen zusammensetzt.

Das "Handbuch Emissionsfaktoren" berücksichtigt nur die Emissionen aus dem Auspuff. Bezüglich PM10 wurden bei den Berechnungen zusätzlich die Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung gemäss [14] berücksichtigt. Gemäss Stellungnahme zur Voruntersuchung ist der mittlere Emissionsfaktor IO als pauschaler Faktor für alle Strassenabschnitte zu verwenden. Dieser beträgt für PW 0.0537 g/km und für SNF 0.5406 g/km.

Bezüglich Verkehrssituationen wurden in Absprache mit dem UGZ die gleichen Angaben wie im Emissionskataster für die Stadt Zürich verwendet. Die Emissionen auf dem Areal selber sind als eigene Links in die Berechnungstabellen integriert.

Die Resultate der Berechnungen sind in den Tabellen A4-9 bis A4-15 dargestellt.

Startzuschläge

Die Zahl der Starts bzw. Stopps entspricht der Hälfte des Verkehrspotentials.

Für die Berechnungen wurden folgende Parameter gewählt:

- Mittelland (Jahresmittel, mit mittleren Distanzen bzw. Standzeiten)
- Verkehrssituationen: CH-Mittel

Startzuschläge treten nur bei Personenkraftwagen, nicht jedoch bei schweren Nutzfahrzeugen auf. Die Resultate der Berechnungen sind in Tabelle A4-6 dargestellt.

GP-Areal	Anzahl Starts (PW)	EFA [g/km]		Emissionen [t/Jahr]	
		NO _x	PM10	NO _x	PM10
Istzustand (2004)	1013	0.753	0.010	0.28	0.004
Ausgangszustand 1 (2010)	1013	0.425	0.011	0.16	0.004
Betriebszustand 1 (2010)	1368	0.425	0.011	0.21	0.005
Ausgangszustand 2+3 (2020)	1013	0.187	0.009	0.07	0.003
Betriebszustand 2+3 (2020)	1699	0.187	0.009	0.12	0.006

öffentliche Parkplätze	Anzahl Starts (PW)	EFA [g/km]		Emissionen [t/Jahr]	
		NO _x	PM10	NO _x	PM10
Istzustand (2004)	860	0.753	0.010	0.24	0.003
Ausgangszustand 1 (2010)	860	0.425	0.011	0.13	0.003
Betriebszustand 1 (2010)	860	0.425	0.011	0.13	0.003
Ausgangszustand 2+3 (2020)	860	0.187	0.009	0.06	0.003
Betriebszustand 2+3 (2020)	860	0.187	0.009	0.06	0.003

Tabelle A4-6: Startzuschläge

NO₂-Immissionen

Für die Immissionsberechnungen wurden in Absprache mit dem UGZ das Infrac-Modell (1988) verwendet. Die NO₂-Immissionen setzen sich aus einer Link-Immission und einem Hintergrundwert zusammen:

$$I_{\text{tot}} = I_{\text{Link}} + I_0$$

wobei I_{tot} : Gesamte NO₂-Immission in der Nähe eines Links in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

I_{Link} : Link-Immission in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

I_0 : Ortsspezifische Hintergrundbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Link-Immissionen I_{Link}

$$I_{\text{Link}}(E, s) = \{ C * E + B * [1 - e^{-E * (A - C) / B}] \} * f(s)$$

E: spezifische Link-Emission in $\text{kg}/\text{km.d}$

A, B, C: freie Parameter; A = 1.3 d/km^2 , B = 22.5 mg/m^3 , C = 0.058 d/km^2

f(s): Verdünnungsprofil; $f(s) = 9.1 / (9.1 + s^{0.737})$

s: Rezeptorabstand vom Strassenrand; s = 10 m (in Absprache mit UGZ)

Hintergrundwert I_0

Für den Istzustand (2004) wurde die gemessene Belastung der Station "Stellwerk" (siehe Abbildung A4-3) von 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ verwendet. Für die zukünftigen Zustände wurde angenommen, dass sich die Hintergrundbelastung als Folge des Emissionsrückgangs bis ins Jahr 2010 auf 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und bis ins Jahr 2020 auf 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ reduziert.

Zusammenstellung der PM10-Emissionen

Emissionsart	Istzustand	Ausgangszustand 1	Betriebszustand 1	Ausgangszustand 2	Betriebszustand 2
Emissionen ohne GP	267	191	191	184	184
Emissionen durch GP	0.178	0.154	0.090	0.153	0.105
– Emissionen Verkehr	0.167	0.143	0.077	0.143	0.093
– Startzuschläge Verkehr	0.004	0.004	0.006	0.003	0.005
– Energieversorgung	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			-0.064 (-42%)		-0.048 (-31%)
weiterer Perimeter	1.773	1.763	0.853	1.506	0.998
Veränderung gegenüber Ausgangszustand			-0.910 (-52%)		-508 (-34%)

Tabelle A4-20: PM10-Emissionen durch die Nutzungen auf dem Gestaltungsplan-Areal [t/Jahr]

A4.4 Emissionen durch die Energieversorgung

Istzustand

Die heutigen Emissionen durch die Energieversorgung sind in Tabelle A4-16 dargestellt.

(Energiebezugs-)Fläche Sthbost	0 Die Sthbost ist mit Fernwärme erschlossen.
Übrige Bauten Öl	7'283 Übrige mit Heizöl versorgte Bauten (ca. 15% der Fläche der Sthbost); ohne
Zwischentotal	7'283
Übrige Bauten Gas ca.	4'000 mit Erdgas versorgt
Total EBF	11'283
	MJ/m ² a
Energiekennzahl	575 Energiekennzahl Wärme Verwaltungsbauten. für bestehende Bauten ohne
	GJ/a
Endenergieverbrauch Heizöl	4'188 mutmasslich
Endenergieverbrauch Erdgas	2'300 mutmasslich
	NOx Staub bzw. PM 10
	g/GJ g/GJ
Emissionsfaktor Heizöl	27 0.2 Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quelle
Emissionsfaktor Erdgas	12 0.1
Schadstofffracht	NOx Staub bzw. PM 10
	kg/a kg/a
aus Heizölföuerung	113 0.8
aus Gasföuerung	28 0.2
Total	141 1.1

Tabelle A4-16: Emissionen der Energieversorgung (Istzustand)

Betriebszustand

Die möglichen Energieversorgungsvarianten sind in Tabelle A4-17 dargestellt. Aus Tabelle A4-18 geht hervor, mit welchen Massnahmen bei den fünf Varianten die gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden können. In Tabelle A4-19 sind schliesslich die Emissionen im Betriebszustand dargestellt.

Variantenbezeichnung	I. Heizöl-Feuerungen	II. Fernwärme KHKW Josefstrasse ¹⁾	III. Wärmepumpe (WP) ²⁾	IV. Wärme-Kraft-Kopplung (WKK)	V. Erdgas-Feuerungen
Energieträger	Heizöl	Erdgas	Grund- oder Sihwasser, Heizöl	Erdgas, Heizöl	Erdgas
Technischer Kurzbeschreibung	Wärmeversorgung mit Heizöl befeuerten Heizkesseln pro Gebäude. Kälteerzeugung lokal, dezentral. Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichem Netz.	Wärmeversorgung vollständig via Fernwärmenetz ab KHKW Josefstrasse. Pro Gebäude eine Übergabestation. Kälteerzeugung dezentral, z.B. mit Absorptions-Kältemaschine. Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichen Netz.	Deckung des Wärmegrundbedarfs im Bereich des Nahwärmeverbundes mit WP. Deckung Spitzenlast und restliche Gebäude mit heizölbefeuerten Heizkesseln. Auslegung Heizsystem auf möglichst tiefes Temperaturniveau. Kälteerzeugung dezentral. Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichen Netz.	Deckung des Wärmegrundbedarfs im Bereich des Nahwärmeverbundes mit gasbetriebenen WKK-Anlagen. Deckung Spitzenlast und übrige Gebäude Wärme mit heizölbefeuerten Heizkesseln. Kälteerzeugung lokal, dezentral. Elektrizitätsbedarf wird teilweise mit WKK-Anlage gedeckt. Rückspeisung von allfälligem Überschussstrom ins öffentliche Netz. Restdeckung Elektrizitätsbedarf ab EW-Netz.	Wärmeversorgung mit Erdgas befeuerten Heizkesseln pro Gebäude. Kälteerzeugung lokal, dezentral. Elektrizitätsbezug vollständig ab öffentlichem Netz.
Wärmeversorgung	Dezentral	Fernwärmenetz	Nahwärmeverbund zwischen 3 grossen Objekten der 1. Etappe (z.B. a, c und e; Wärmeleistungsbedarf total min. 3.5 MW). Übrige Gebäude mit dezentralen Heizölfuerungen.	Nahwärmeverbund zwischen 3 grossen Objekten der 1. Etappe (z.B. a, c und e; Wärmebedarf total min. 3.5 MW). Übrige Gebäude mit dezentralen Heizölfuerungen.	Dezentral
Energiezentralen	Anzahl: 15	15 Übergabestationen; keine Wärmeerzeugung vor Ort.	Nahwärmeverbund mit 1 Zentrale und Wärmeübergabestationen in 2 Gebäuden. 12 dezentrale Ölheizungen.	Nahwärmeverbund mit 1 Zentrale und Wärmeübergabestationen in 2 Gebäuden. 12 dezentrale Ölheizungen.	Anzahl: 15
Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser	21'700 MWh/a Heizöl	8'200 MWh/a Erdgas 2'500 MWh/a Elektrizität (stark abhängig von der gewählten Lösung)	6'500 MWh/a Heizöl 4'000 MWh/a Elektrizität (WP)	17'000 MWh/a Heizöl 7'600 MWh/a Erdgas (WKK) - 2'300 MWh/a produzierte Elektrizität	20'400 MWh/a Erdgas

Tabelle A4-17: Energieversorgungsvarianten

Energieversorgungsvariante / Anforderungen	I. Heizöl-Feuerungen	II. Fernwärme KHKW Josefstr.	III. Wärmepumpe (WP)	IV. Wärme-Kraft-Kopplung (WKK)	V. Erdgas-Feuerungen
Der Heizwärmebedarf für Neubauten darf die um 10% reduzierten Werte gemäss Wärmedämmvorschriften der Baudirektion Kanton Zürich (Ausgabe 2002) nicht überschreiten.	Verbesserte Wärmedämmung	Verbesserte Wärmedämmung	Verbesserte Wärmedämmung	Verbesserte Wärmedämmung	Verbesserte Wärmedämmung
Höchstens 80% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser wird mit nichterneuerbaren Energien gedeckt (§ 10a EnG)	Verbesserte Wärmedämmungen; mechanische Lüftungen mit WRG; Abwärmenutzungen aus Prozess-Kälteanlagen; Sonnenkollektoren (kombinierte Massnahmen) ³⁾	Anschluss an ein Fernwärmenetz mit Nutzung von Abwärme aus Kehrichtverbrennungsanlage oder überwiegendem Einsatz von erneuerbarer Energie (z.B. Geothermie) ³⁾	Elektro-Wärmepumpen; verbesserte Wärmedämmungen; mechanische Lüftungen mit WRG; Abwärmenutzungen aus Prozess-Kälteanlagen (kombinierte Massnahmen) ³⁾	Verbesserte Wärmedämmungen; mechanische Lüftungen mit WRG; Abwärmenutzungen aus Prozess-Kälteanlagen; Sonnenkollektoren (kombinierte Massnahmen) ³⁾	Verbesserte Wärmedämmungen; mechanische Lüftungen mit WRG; Abwärmenutzungen aus Prozess-Kälteanlagen; Sonnenkollektoren (kombinierte Massnahmen) ³⁾
Grossverbraucher §13a EnG ⁴⁾	Vollzug nach Absatz 2	Vollzug nach Absatz 2	Vollzug nach Absatz 2	Vollzug nach Absatz 2	Vollzug nach Absatz 2
Individuelle Heizkostenabrechnung für Neubauten	Einbau geeigneter Messgeräte	Einbau geeigneter Messgeräte	Einbau geeigneter Messgeräte	Einbau geeigneter Messgeräte	Einbau geeigneter Messgeräte

Tabelle A4-18 Vorgesehene Massnahmen zur Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen

³⁾ Die Einhaltung von § 10a des Energiegesetzes Kanton Zürich kann entweder durch einen detaillierten Nachweis oder durch die Wahl einer der acht Standardlösungen gemäss AWEL erfolgen.

⁴⁾ Gemäss §13a können Grossverbraucher mit einem jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als 5 GWh oder einem jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als 0.5 GWh verpflichtet werden, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu realisieren. Die entsprechenden Schwellenwerte werden bei diesem Vorhaben erreicht.

Variantebezeichnung	I. Heizöl- Feuerungen	II. Fernwärme KHKW Josefstr.	III. Wärmepumpe (WP)	IV. Wärme-Kraft- Kopplung (WKK)	V. Erdgas- Feuerungen
Wärmeenergiebedarf Q	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
1. Etappe	12'545	12'545	12'545	12'545	12'545
2. Etappe	4'816	4'816	4'816	4'816	4'816
Alte Sihlpost	0	0	0	0	0
Total	17'361	17'361	17'361	17'361	17'361
Endenergiebedarf					
Grundlast	Heizöl	"erneuerbar" 60%	WP 70%	WKK 22%	Erdgas (kond.)
Spitzenlast	Heizöl	Erdgas 40%	Heizöl 30%	Heizöl 78%	Erdgas (kond.)
Jahresnutzungsgrad					
Heizkessel	0.80	0.85	0.80	0.80	0.85
WKK-Anlage Wärme				0.50	
WKK-Anlage Strom			(Epsilon WP: 3)	0.30	
Heizölverbrauch	21'702		6'510	16'927	
Erdgasverbrauch		8'170		7'639	20'425
Elektrizitätsverbrauch		???	4'047	-2'292	

Emissionen

Emissionsfaktoren	NOx g/MWh	Staub bzw. PM 10 g/MWh	Handbuch Emissionsfaktoren für stationäre Quellen, BUWAL 20 00
Heizöl (Heizkessel)	97.2	0.72	
Erdgas (kond. Heizkessel)	43.2	0.36	
Erdgas (Gasmotoren)	54	0.36	

Variante	I. Heizöl- Feuerungen	II. Fernwärme KHKW Josefstr.	III. Wärmepumpe (WP)	IV. Wärme-Kraft- Kopplung (WKK)	V. Erdgas- Feuerungen
Schadstofffracht					
NOx [kg/a]	2'109.4	352.9	632.8	2'057.8	882.4
Staub bzw. PM 10 [kg/a]	15.6	2.9	4.7	14.9	7.4

Tabelle A4-19: Emissionen der Energieversorgung (Betriebszustand)

A5 Lärm

A5.1 Lärmbelastung entlang bestehender Strassen

A5.2 Lärmbelastung bei den lärmempfindlichen Räumen des Gestaltungsplan-Areals

A5.3 Lärmbelastung durch interne Erschliessungsstrassen

A5.1 Lärmbelastung entlang bestehender Strassen

Für die Lärmberechnungen wurden die Ansätze des Computermodells StL-86 mit den aktuellen Konstanten verwendet [15],[16]). Die Formeln lauten:

Emissionen des Strassenverkehrs

$$L = A + 10 \times \log[(1 + (v / 50)^3) \times (1 + B \times \text{Eta} \times (1 - v / 150))] + 10 \times \log[M]$$

wobei L:	Energieäquivalenter Dauerschallpegel in dBA
A, B:	empirische Konstanten (A = 43, B = 20)
v:	Geschwindigkeit in km/h
Eta:	Schwerverkehrsanteil
M:	Verkehrsmenge pro Stunde

Zusätzlich wurde die Verkehrsmenge über die Pegelkorrektur K1 gemäss LSV berücksichtigt:

$$L_K = L + K1$$

wobei L _K :	Korrigierter energieäquivalenter Dauerschallpegel in dBA
K1:	Pegelkorrektur;
	K1 = 0 dBA wenn M > 100
	K1 = -5 dBA wenn M < 31.6
	K1 = 10 * log(M / 100) dBA wenn M >= 31.6 oder M <= 100 ist

Emissionen der Trams

Die Emissionen der Trams werden gemäss [36] folgendermassen berechnet:

$$L_T = 56 + 10 \times \text{LOG}(n) + K2$$

wobei n:	Anzahl Trams pro Stunde gemäss Lärmkataster der Stadt Zürich
K2:	Pegelkorrektur gemäss LSV (-5 dBA) (Annahme: kein kreisförmiger Bahnlärm)

Immissionsberechnung

$$I = L_K - 10 \times \log[s]$$

wobei s:	Kürzester Abstand in m vom Empfänger zur Quelle
----------	---

Zusätzlich wurde bei den Berechnungen auf allen Strassenabschnitten ein Reflexionszuschlag von 2 dBA verwendet.

Die untenstehenden Begriffe und Abkürzungen beziehen sich auf die Angaben, die jeweils im Tabellenkopf verwendet werden.

DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr [Fz/24h]
Anteil Nt	Anteil der Verkehrsmenge am Tag (gemäss LSV)
Anteil Nn	Anteil der Verkehrsmenge in der Nacht (gemäss LSV)
Nt	stündliche Verkehrsmenge am Tag [Fz/h]
Nt1	stündliche Verkehrsmenge leiser Fahrzeuge am Tag [Fz/h]
Nt2	stündliche Verkehrsmenge lauter Fahrzeuge am Tag [Fz/h]
%Nt2	Anteil laute Fahrzeuge am Tag [%]
Nn	stündliche Verkehrsmenge in der Nacht [Fz/h]
Nn1	stündliche Verkehrsmenge leiser Fahrzeuge in der Nacht [Fz/h]
Nn2	stündliche Verkehrsmenge lauter Fahrzeuge in der Nacht [Fz/h]
%Nn2	Anteil laute Fahrzeuge in der Nacht [%]
v	Geschwindigkeit gemäss Emissionskataster [km/h]

Lärm

Emissionen	Lärmemissionen am Tag und in der Nacht [dBA]
Distanz	Abstand von der Quelle zum Empfangspunkt [m]
Immissionen	Lärmimmissionen am Empfangspunkt am Tag und in der Nacht [dBA]

Die für die Berechnungen verwendeten Verkehrszahlen sind zusammen mit den Resultaten der Berechnungen in den Tabellen A5-1 bis A5-10 dargestellt.

A5.2 Lärmbelastung bei den lärmempfindlichen Räumen

Berechnungsmodell

Die Berechnungen wurden mit dem Computerprogramm Cadna A (Version 3.4.109) durchgeführt.

Emissionen

Die Emissionswerte pro Gleis für das Jahr 2025, differenziert nach Durchmesserlinie, Bahnhof Löwenstrasse und Gleise an der Oberfläche, stehen nicht zur Verfügung, sondern müssen aus bestehenden Untersuchungen hergeleitet werden. Gemäss [48] resultieren im Bereich des Hauptbahnhofs im Jahr 2015 die in Tabelle A5-11 dargestellten Emissionswerte.

Bahnkilometer	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
0.00 – 0.41	72.8 dBA	69.1 dBA
0.41-0.92	74.5 dBA	71.3 dBA

Tabelle A5-11: Emissionen 2015 (inkl. 3. Teilergänzung)

Dabei sind die Zugszahlen für die 3. Teilergänzung berücksichtigt, nicht jedoch die Durchmesserlinie.

Für den Zustand nach Inbetriebnahme der Durchmesserlinie sind nur die Emissionswerte der Durchmesserlinie selber vorhanden (siehe Tabellen A5-13 und A5-14), nicht jedoch diejenigen der oberirdischen Gleise. Für diese können jedoch in guter Näherung die in Tabelle A5-11 dargestellten Werte verwendet werden, da die Zugszahlen auf der Gleise an der Oberfläche im Jahr 2025 rund 30% tiefer sind als im Jahr 2015 (inkl. 3. Teilergänzung) (siehe Tabelle A5-12). Die Emissionen der Rangierfahrten bzw. der Lokfahrten ist im Jahr 2025 deutlich tiefer als heute und wurde deshalb bei den Emissionen nicht berücksichtigt. Zum einen entfallen alle Rangierfahrten im Zusammenhang mit der Sihlpost und den heutigen Gleise 51 bis 54. Zum anderen verkehren in Zukunft die Züge vermehrt über die Bahnhöfe Museumsstrasse und Löwenstrasse (siehe Tabelle A5-12), wo keine Rangierfahrten mehr nötig sind.

Zusätzlich zu den in Tabelle A5-11 dargestellten Emissionen wurde in Anlehnung an [32] bei den Gleisen an der Oberfläche ausserhalb der Bahnhofshalle ein genereller Weichenschlag von 2 dBA berücksichtigt.

Zustand	Oberfläche				Museumsstrasse				DML				Total			
	F	S	G	total	F	S	G	total	F	S	G	total	F	S	G	total
0	740	318	70	1128	0	504	16	520	0	0	0	0	740	822	86	1648
0.3	740	440	70	1250	0	576	16	592	0	0	0	0	740	1016	86	1842
2	740	80	70	890	0	576	16	592	36	288	0	324	776	944	86	1806
3	598	144	70	812	144	576	16	736	288	288	0	576	1030	1008	86	2124

Zustände: 0 2015 ohne 3. Teilergänzung, d.h. EK 2015
 0.3 2015 mit 3. Teilergänzung
 2 2015 mit 3. Teilergänzung, mit DML
 3 2025 mit 3. Teilergänzung, mit DML

Tabelle A5-12: Zugszahlen gemäss UVB Durchmesserlinie [38]

Für den Strassenverkehrslärm wurden die Emissionen des Betriebszustands 3 verwendet (siehe Tabelle A3-8).

Ausgangshorizont: Strecke: Langstrasse-Halle DML
 DML 2015, km 200.000-200.700

Zugskat.	Veff km/h	Züge/Periode		Leq,z [dBA]	
		#tags	#nachts	tags	nachts
1 BLZ	64	0	0	0.0	0.0
2 D	64	0	0	0.0	0.0
3 EC/IC	72	26	4	63.2	57.7
4 FG	64	0	0	0.0	0.0
5 NAG	64	0	0	0.0	0.0
6 NEIKO	72	4	2	54.6	54.4
7 R	72	259	29	72.3	65.8
8 RA	64	0	0	0.0	0.0
9 SZ	72	0	0	0.0	0.0
10 TGZ	64	0	0	0.0	0.0
11 UKV	64	0	0	0.0	0.0
12 NG	64	0	0	0.0	0.0
Total Leq,e		289	35	72.8	66.7
Fb					
K1		0.6	-8.5	-5.0	-8.5
Lr,e (in 1 m)				67.8	58.1

Tabelle A5-13: Emissionen Durchmesserlinie 2015

Ausgangshorizont: Strecke: Langstrasse-Halle DML
 Horizont 2025, km 200.000-200.700

Zugskat.	Veff km/h	Züge/Periode		Leq,z [dBA]	
		#tags	#nachts	tags	nachts
1 BLZ	64	0	0	0.0	0.0
2 D	64	0	0	0.0	0.0
3 EC/IC	72	208	32	72.2	66.7
4 FG	64	0	0	0.0	0.0
5 NAG	64	0	0	0.0	0.0
6 NEIKO	72	32	16	63.7	63.5
7 R	72	259	29	72.3	65.8
8 RA	64	0	0	0.0	0.0
9 SZ	72	0	0	0.0	0.0
10 TGZ	64	0	0	0.0	0.0
11 UKV	64	0	0	0.0	0.0
12 NG	64	0	0	0.0	0.0
Total Leq,e		499	77	75.5	70.3
Fb					
K1		3.0	-5.1	-5.0	-5.1
Lr,e (in 1 m)				70.5	65.2

Tabelle A5-14: Emissionen Durchmesserlinie 2025

Immissionen

Die Resultate der Immissionsberechnungen sind in Tabelle A5-14 dargestellt. Eine generelle Übersicht über die Immissionsgrenzwert-Überschreitungen und die Empfangspunkte befinden sich in Abbildung A5-1.

A5.3 Lärmbelastung durch interne Erschliessungsstrassen

Die internen Erschliessungsstrassen sind in den Tabellen A5-1 bis A5-10 als eigene Links jeweils am Schluss der Tabellen aufgeführt. Massgebend für die Beurteilung sind hier die Angaben in Tabelle A5-10. Es ergeben sich die folgenden Resultate:

- Bei der Erschliessungsstrasse der Baubereiche 1 und 3 betragen die Beurteilungspegel 62.3 dBA am Tag über und 49.3 dBA in der Nacht. Diese Angaben beruhen jedoch auf der Annahme, dass der Verkehr nur über eine einzige Erschliessungsstrasse verkehrt. Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, gibt es aber in Tat und Wahrheit zwei Erschliessungsstrassen. Unter der Annahme, dass 2/3 des Verkehrs durch die östliche Erschliessungsstrasse verkehren, resultieren Beurteilungspegel von 60.5 dBA am Tag und 47.5 dBA in der Nacht. Auf der westlichen Erschliessungsstrasse mit 1/3 des Verkehrs resultieren Beurteilungspegel von 54.5 dBA am Tag und 44.5 dBA in der Nacht.
- Bei der Erschliessungsstrasse des Baubereichs 2 betragen die Beurteilungspegel 54.4 dBA am Tag und 44.5 dBA in der Nacht.