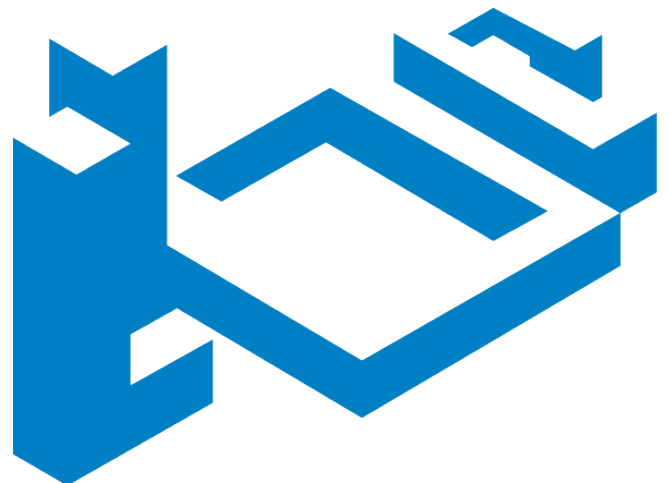


GP Areal Hardturm - Stadion
CI

Umweltverträglichkeitsbericht



HRS Real Estate AG

Privater Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion"

Zürich – Escher Wyss

Umweltverträglichkeitsbericht

Abschliessende Voruntersuchung



Impressum

Bearbeitung	Marcel Tschurr, Hannah Aue
Zitiervorschlag	Areal Hardturm – Stadion, Umweltverträglichkeit UVB
Titelbild	Visualisierung "Höngg" (Quelle: Richtprojekt, Stand 30.03.2017)
Version	2.1
Datum	15.02.2019
Dateiname	20190215_UVB_Hardturm-Areal_Version-2.1.docx

Versionenübersicht

Version	Datum	Kommentar/Mutation	Status
1.0	23.01.2017	Basisversion	Entwurf
1.1	31.01.2017	Ergänzt mit Rückmeldungen Planungsteam	Entwurf
1.2	30.03.2017	Fassung für Vorvernehmlassung Stadt (ergänzt mit Anpassungen bzgl. gemeinnüt- ziger Wohnungsbau)	Entwurf
1.3	07.07.2017	Fassung für die öffentliche Auflage (ergänzt mit Rückmeldungen AfS / Projekt- optimierungen Lärmschutz)	definitiv
1.3_rev	16.11.2017	Fassung für die öffentliche Auflage (ergänzt mit Nachträgen / Anpassungen zum Thema Gewässerschutz)	definitiv
1.4	24.08.2018	Fassung für Weisung Stadtrat	Entwurf
2.0	09.11.2018	Fassung für Weisung Stadtrat	Entwurf
2.1	15.02.2019	Fassung für Weisung Stadtrat	definitiv

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	8
1 Einleitung	15
1.1 Anlass und Zielsetzung.....	15
1.2 Projektgeschichte.....	15
1.3 UVP-Pflicht	18
1.4 Umweltberichterstattung	18
2 Verfahren	20
2.1 Massgebliches Verfahren.....	20
2.2 Beurteilungszustände	20
3 Standort und Umgebung.....	21
3.1 Räumliche Lage, Ist-Zustand 2016	21
3.2 Eigentumsverhältnisse.....	22
3.3 Nutzung (Ist-Zustand 2016)	22
4 Vorhaben.....	24
4.1 Projektperimeter.....	24
4.2 Rückbau bestehende Bauten und Anlagen.....	24
4.3 Beschreibung des Vorhabens.....	24
4.4 Übereinstimmung mit der Raumplanung	35
4.5 Verkehrsgrundlagen.....	36
4.7 Rationelle Energienutzung.....	46
4.8 Beschreibung der Bauphase (Baustelle)	49
5 Umweltbereiche.....	55
5.1 Luft, Klima	55
5.2 Lärm	65
5.3 Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall	75
5.4 Nichtionisierende Strahlung (NIS).....	76
5.5 Gewässer.....	77
5.6 Boden.....	89
5.7 Altlasten	93
5.8 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe.....	98
5.9 Umweltgefährdende Organismen (insbesondere Neobiota, pathogene und gentechnisch veränderte Organismen)	102
5.10 Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	104
5.11 Wald	108
5.12 Flora, Fauna, Lebensräume.....	108
5.13 Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtemissionen).....	114
5.14 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	121
5.15 Gesamtbeurteilung	121
6 Umweltbaubegleitung (UBB)	122
6.1 Einleitung	122
6.2 Pflichtenheft UBB.....	122

7	Abklärungen / Nachweise in späteren Projektphasen.....	125
---	--	-----

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	128
Anhang 2	Abkürzungsverzeichnis.....	136
Anhang 3	Verkehrssperimeter: Streckenabschnitte.....	138
Anhang 4	Verkehrszahlen: projektinduzierter Verkehr (Stand März 2017).....	139
Anhang 5	Verkehrszahlen: Gesamtverkehr (Stand März 2017).....	141
Anhang 6	Luftschadstoff-Emissionen Verkehr auf umliegenden Strassen (Stand März 2017)	144
Anhang 7	Luftschadstoff-Emissionen projektinduzierter Quell- / Zielverkehr (Stand März 2017)	145
Anhang 8	NO ₂ -Immissionen im Verkehrssperimeter (Stand März 2017).....	147
Anhang 9	Luftschadstoff-Emissionen der Bautransporte (Stand März 2017).....	148
Anhang 10	Strassenlärm-Immissionen des projektinduzierten Verkehrs im Verkehrssperimeter (Stand März 2017)	151
Anhang 11	Strassenlärm-Immissionen des Gesamtverkehrs (inkl. projektinduziertem Verkehr) im Verkehrssperimeter (Stand März 2017)	152
Anhang 12	Zusammenfassung Lärmimmissionen des Gesamtverkehrs im Verkehrssperimeter (Stand März 2017)	153
Anhang 13	Störfallrisiken der Bahnlinie.....	154
Anhang 14	Störfallrisiken der Pfingstweidstrasse.....	156
Anhang 15	Materialität Aussenraum (Quelle: Studio Vulkan)	158
Anhang 16	Bahntransport in der Bauphase – Stellungnahme SBB vom 29. Mai 2018.....	159

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1	Zustand vor Einstellung des Fussballbetriebs: Parkhaus Hardturm, Hardturm-Stadion, Trainingsplatz (Quelle: BingMaps)	15
Abbildung 1-2	Projekt Pentagon (Modellfoto) (Quelle: Meili, Peter Architekten AG).....	16
Abbildung 1-3	Städtisches Stadionprojekt 2013 (Quelle: Burkard Meyer Architekten)	17
Abbildung 1-4	Visualisierung Siegerprojekt aus Investorenwettbewerb 2015 /2016 (Quelle: Stadt Zürich).....	17
Abbildung 3-1	Räumliche Lage des Projektperimeters (rot) in Zürich West (Quelle: GIS-Browser Kt. Zürich)	21
Abbildung 3-2	Luftbild Ist-Zustand 2016 (Quelle: Google Maps, 15.11.2016)	21
Abbildung 3-3	Parkhaus Hardturm (Quelle: ProjektBeweger, 30.09.2016)	22
Abbildung 3-4	Bereich des ehemaligen Fussballstadions (Quelle: ProjektBeweger, 30.09.2016).....	22
Abbildung 3-5	Luftbild des durch den Verein Stadionbrache temporär genutzten Bereichs am 13.12.2015 (Quelle: www.stadionbrache.ch, Foto: Michael Schmid)	23
Abbildung 4-1	Projektperimeter.....	24

Abbildung 4-2	Abgrenzung Teilgebiete A, B und C und Baubegrenzungslinien (schwarze Umrandung) (Quelle Planungsbericht [116]).....	25
Abbildung 4-3	Schnitt durch das Areal (Stand 07.07.2017, Quelle: Richtprojekt)	26
Abbildung 4-4	Erdgeschoss (links) und Regelgeschoss (rechts) des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Stand Richtprojekt vom 07.07.2017, Quelle: pool Architekten).....	27
Abbildung 4-5	Visualisierung gemeinnütziger Wohnungsbau, Ansicht von Pfingstweidstrasse (Stand 07.07.2017, Quelle: Richtprojekt).....	28
Abbildung 4-6	Grundriss und Schnitt Stadion (Stand Richtprojekt, Quelle: pool Architekten).....	29
Abbildung 4-7	Visualisierung Fussballstadion, von Pfingstweidstrasse ausgesehen (Stand 30.03.2017, Quelle: Richtprojekt).....	30
Abbildung 4-8	Untergeschoss Teilgebiete A, B und C (Stand Richtprojekt vom 07.07.2018, Quelle: Boltshauser Architekten, Caruso St John Architects, pool Architekten, Vulkan Landschaftsarchitekten).....	30
Abbildung 4-9	Hochhäuser West und Ost, Erdgeschosse und Erschliessung über Hardturmstrasse (Stand Richtprojekt, Quelle: Boltshauser Architekten, Caruso St John Architects, pool Architekten, Vulkan Landschaftsarchitekten)	32
Abbildung 4-10	Visualisierung Hochhäuser (Stand 30.03.2017, Quelle: Richtprojekt).....	32
Abbildung 4-11	Umgebungsplan mit Dachbegrünungen (Richtprojekt, Quelle: Studio Vulkan Landschaftsarchitektur GmbH)	33
Abbildung 4-12	Verkehrssperimeter (gelb) mit den relevanten Streckenabschnitten (orange) und Projektperimeter (rot).....	37
Abbildung 4-13	Annahme für mögliche Standorte der MIV-Parkieranlagen im Veranstaltungsfall (provisorisch, Quelle: Verkehrsbericht [98]).....	40
Abbildung 4-14	ÖV-Netz mit relevanten Haltestellen in Gehdistanz im Betriebszustand 2023 (Quelle: Verkehrsbericht [98])	43
Abbildung 4-15	Fuss- und Veloverkehrsnetz (Auszug aus dem kommunalen Verkehrsplan der Stadt Zürich (Quelle: Verkehrsbericht [98]).....	45
Abbildung 4-16	Anschlussgleis EMIG (Quelle: GIS-Browser, 1:4'000).....	53
Abbildung 4-17	Anschlussgleise nahe Pfingstweidpark (Quelle: GIS-Browser, 1:2'000).....	53
Abbildung 5-1	Auszug NO ₂ -Immissions-Karte 2015 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)	56
Abbildung 5-2	Auszug PM10-Immissions-Karte 2015 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)	56
Abbildung 5-3	Auszug NO ₂ -Immissions-Karte 2020 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)	57
Abbildung 5-4	Auszug PM10-Immissions-Karte 2020 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)	57
Abbildung 5-5	Massnahmegebiete gemäss Anhang der Klimaanalyse der Stadt Zürich [133], Farbgebungen siehe Fussnote	58
Abbildung 5-6	Standorte der nächstgelegenen Mobilfunksendeanlagen (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 14.11.2016, Projektperimeter rot umrandet)	76
Abbildung 5-7	Isohypsen der Grundwasseroberfläche bei Mittelwasserstand (Quelle: FRIEDLIPARTNER AG [94])	79

Abbildung 5-8	Isohypsen der Grundwasseroberfläche bei Hochwasserstand (Quelle: FRIEDLIPARTNER AG [94])	80
Abbildung 5-9	Grundwasserpumpwerk Hardhof mit Darstellung der Schutzzonen und der generellen Grundwasserfliessverhältnisse aufgrund des Entnahme- und Anreicherungsbetriebs (Quelle: Dr. Heinrich Jäckli AG [61])	80
Abbildung 5-10	Auswirkungen der geplanten Pfählung für die Hochhäuser auf die Grundwasserspiegel im Zu- und Abströmbereich, Prognose der Wasserspiegeländerungen gestützt auf numerische FE-Modellrechnungen (Angabe in [m], Quelle: Dr. Heinrich Jäckli AG [61])	82
Abbildung 5-11	Ausführungsplan Fremdwasserableitung Herdern – Sihlfeldstrasse, Plan Nr. 83414 02 vom 06.02.1995 (Quelle: Tiefbauamt der Stadt Zürich)	85
Abbildung 5-12	Bodenflächen im Projektperimeter (Quelle: Entsorgungskonzept Bodenaushub 2004, BMG Engineering AG [54])	89
Abbildung 5-13	Auszug aus dem Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (Quelle: GIS-Browser Kt. Zürich, 20.12.2016)	91
Abbildung 5-14	Auszug aus dem Kbs (Quelle: GIS-Browser Kt. Zürich, 15.11.2016), blau umrandeter Bereich: Baubereich des Richtprojekts	95
Abbildung 5-15	Verkehrskonzept (inkl. Ver- / Entsorgung) innerhalb des Projektperimeters (Quelle: Verkehrsbericht [98])	99
Abbildung 5-16	Ausschnitt aus dem Risikokataster des Kantons Zürich (www.maps.zh.ch, Stand: 26.10.2018, EBP Schweiz AG [52])	104
Abbildung 5-17	Übersichtsplan des Hardturm-Areals (rot) mit den Datenpunkten der Bahnlinie (gelb) und der Pfingstweidstrasse (blau) (Quelle: EBP Schweiz AG [52])	106
Abbildung 5-18	Störfallrisiko der Pfingstweidstrasse: Vergleich der Gesamtsummenkurven (alle Leitstoffe) (Quelle: EBP [63])	107
Abbildung 5-19	Kartierung Lebensräume (Quelle: Grünstadt Zürich, 26.10.2017)	109
Abbildung 5-20	Bewuchs beim ehem. Stadion (oben) und bei der ehem. Trainingswiese (unten) am 30.09.2016 (Quelle: ProjektBeweger GmbH)	110
Abbildung 5-21	Lichtimmissionen Umgebungsbeleuchtung im Alltagsbetrieb (ohne Fussballspiel, Quelle: Beleuchtungskonzept [118])	117
Abbildung 5-22	Lichtimmissionen ³⁸ Umgebungsbeleuchtung und Stadion im Veranstaltungsbetrieb (mit Fussballspiel, Quelle: Beleuchtungskonzept [118])	117
Abbildung 5-23	Einfügung der Beleuchtung in die Umgebung (im Veranstaltungsbetrieb, Ansicht aus Richtung Pfingstweidstrasse, Quelle: Beleuchtungskonzept [118])	118
Abbildung 5-24	Horizontale Beleuchtungsstärke der LED-Spielfeldbeleuchtung in der Umgebung, Einheit: [lx] (Quelle: Regent [119])	119
Abbildung 5-25	Visualisierungen der Medienfassade (Stand 30.03.2017, Quelle: Richtprojekt)	120

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1	Überprüfung UVP-Pflicht	18
Tabelle 4-1	Anzahl Parkplätze des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Teilgebiet A) gemäss Richtprojekt (Quelle: Verkehrsbericht [98])	37
Tabelle 4-2	Veranstaltungen im Alltagsbetrieb im Stadion (Teilgebiet B)	38

Tabelle 4-3	Anzahl MIV-Parkplätze für den Alltagsbetrieb des Stadions (Teilgebiet B) gemäss Richtprojekt im Veranstaltungsbetrieb (Quelle: Verkehrsbericht [98])	39
Tabelle 4-4	Maximale Anzahl MIV-Parkplätze für den Stadionbetrieb im Veranstaltungsfall (Teilgebiet B)	39
Tabelle 4-5	Anzahl MIV-Parkplätze der beiden Hochhäuser (Teilgebiet C) im Alltagsbetrieb (Quelle: Verkehrsbericht [98])	40
Tabelle 4-6	Anzahl MIV-Parkplätze der beiden Hochhäuser (Teilgebiet C) im Veranstaltungsbetrieb (Quelle: Verkehrsbericht [98])	40
Tabelle 4-7	Verkehrserzeugung durch Teilgebiet A (Stand März 2017)	41
Tabelle 4-8	Verkehrserzeugung durch Teilgebiet B im Alltagsbetrieb (Stand März 2017)	42
Tabelle 4-9	Verkehrserzeugung durch Teilgebiet B im Veranstaltungsbetrieb (Zahlen gerundet) (Stand März 2017)	42
Tabelle 4-10	Anteil Nacht an Verkehrserzeugung durch Teilgebiet B im Veranstaltungsbetrieb (Stand März 2017)	42
Tabelle 4-11	Verkehrserzeugung durch Teilgebiet C (Stand März 2017)	42
Tabelle 4-12	Verkehrserzeugung gesamtes Areal Hardturm (inkl. externe Parkierung im Veranstaltungsbetrieb) (Zahlen gerundet) (Stand März 2017)	43
Tabelle 4-13	Energiebedarf Richtprojekt (Werte gerundet)	48
Tabelle 5-1	Jährliche projektinduzierte Emissionsfrachten im Verkehrsperimeter ("warme" Emissionen)	60
Tabelle 5-2	Jährliche Emissionsfrachten des Gesamtverkehrs im Verkehrsperimeter ("warme" Emissionen)	60
Tabelle 5-3	Jährliche Emissionsfrachten des Quell- / Ziel-Verkehrs Areal Hardturm (Werte gerundet)	61
Tabelle 5-4	Festlegung Massnahmenstufe Baustellen	62
Tabelle 5-5	Spezifische Transportemissionen (Massengüter) unter Berücksichtigung von verschiedenen Betonwerken	63
Tabelle 5-6	Richtwertschema Normalbetrieb gemäss BAFU-Vollzugshilfe [43]	68
Tabelle 5-7	Richtwertschema seltene Ereignisse gemäss BAFU-Vollzugshilfe [43]	68
Tabelle 5-8	Beurteilungszeiten gemäss BAFU-Vollzugshilfe [43]	69
Tabelle 5-9	Für Parkierungslärm (inkl. Anlieferungen) berücksichtigte Strassenabschnitte	72
Tabelle 5-10	Korrekturwerte gemäss Anhang 6 LSV [68] bezüglich Parkierungslärm	73
Tabelle 5-11	Immissionspegel Parkierungslärm	73
Tabelle 5-12	Kategorien Regenabwässer und deren Entsorgung	88
Tabelle 5-13	Belastungshinweise im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) im Projektperimeter (Quelle: GIS-Browser Kt. ZH, 21.12.2016)	91
Tabelle 5-14	Geschätztes Ausmass an belasteten Materialien des Projekts Stadion Zürich (Jahr 2003)	96
Tabelle 5-15	Zielarten Projekt (Fauna)	111

Zusammenfassung

Einleitung

Für das geplante Vorhaben im Areal Hardturm, das auf dem Siegerprojekt des Investorenwettbewerbs aus dem Jahr 2016 basiert, ist ein Gestaltungsplan zur Schaffung der planungsrechtlichen Grundlagen notwendig. Im Rahmen dieses Verfahrens wird die Umweltverträglichkeit abgeklärt. Aufgrund der durch die Anzahl Parkplätze ausgelösten UVP-Pflicht erfolgt diese in Form des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB). Ein Richtprojekt zeigt eine mögliche Überbauung des Areals gemäss den Gestaltungsplanvorschriften auf.

Vorhaben

Das Richtprojekt zum Gestaltungsplan sieht die Neubauten eines gemeinnützigen Wohnungsbaus (Teilgebiet A) mit ca. 174 Wohnungen, ein Fussballstadion (Teilgebiet B) mit 18'000 Zuschauerplätzen und zwei ca. 137 m hohe Hochhäuser mit ca. 570 Wohnungen vor. Gewerberäume für mässige störende Betriebe sind in den Erdgeschoss der Gebäude geplant. Im Untergeschoss befinden sich die Tiefgaragen. Die Inbetriebnahme des Vorhabens ist etappiert ab 2021 geplant. Um die Gebäude ist ein grosszügiger Freiraum mit drei Plätzen sowie vielen Einzelbäumen vorgesehen, der multifunktional ausgebildet ist und sowohl den Bedürfnissen der Quartierbevölkerung als auch den Bedürfnissen des Stadionbetriebs Rechnung trägt.

Im Fussballstadion werden die ca. 40 Heimspiele pro Jahr des Fussballclubs Zürich (FCZ) und des Grasshopper Clubs Zürich (GCZ) stattfinden. Es sind weder Trainingsbetrieb noch Grossanlässe wie Konzerte vorgesehen.

Das bestehende Parkhaus Hardturm (P&R-Anlage, Parkplätze für Schwerverkehr) sowie die Fundamente und die Überreste des alten Stadions werden bei Baubeginn rückgebaut.

Verkehr

Für den gemeinnützigen Wohnungsbau (Teilgebiet A) sind 70 Personenwagen- und 9 Motorrad-Abstellplätze vorgesehen, die sich allesamt in der Tiefgarage des Teilgebiets A befinden.

Für den Veranstaltungsbetrieb des Stadions (Teilgebiet B) sind 250 Personenwagen- und 25 Motorrad-Abstellplätze innerhalb des Areals Hardturm vorgesehen. Zudem werden neben den internen Abstellplätzen noch zusätzlich 1'078 Personenwagen- und 108 Motorrad-Abstellplätze benötigt. Dieser zusätzliche Bedarf wird durch bestehende Parkieranlagen gedeckt, die ausserhalb des Areals Hardturm liegen. Im Alltagsbetrieb stehen dem Teilgebiet B nur 79 Personenwagen- und 7 Motorrad-Abstellplätze für gewerbliche Nutzungen sowie 50 öffentliche Personenwagen-Abstellplätze innerhalb des Areals Hardturm zur Verfügung.

Die beiden Hochhäuser (Teilgebiet C) verfügen über insgesamt 426 Personenwagen- und 45 Motorrad-Abstellplätze. Während dem Veranstaltungsbetrieb im Stadion stehen dem Gewerbe der Hochhäuser 66 Personenwagen-Abstellplätze weniger zur Verfügung. Die Personenwagen- und Motorrad-Abstellplätze der Teilgebiete B und C befinden sich in der gemeinsamen Tiefgarage.

Die drei Teilgebiete erzeugen zusammen insgesamt ca. 3'500 Personenwagen-, ca. 100 Motorrad- und ca. 50 Lastwagen-Fahrten pro Tag (inkl. Veranstaltungsbetrieb). Dabei ist zu beachten, dass die Hin- und die Rückfahrt jeweils als eine Fahrt gezählt wird. Aufgrund der schon sehr hohen Verkehrsbelastung auf dem umliegenden Strassennetz zeigt sich, dass der projektinduzierte Verkehr nur zu einer geringen Verkehrszunahme (0 bis ca. +3%) mit Ausnahme von gewissen direkt an den Projektperimeter angrenzenden Strassen führt. Auf folgenden direkt angrenzenden Strassen betragen die Verkehrszunahmen mehr als ca. 3%: Förrlibuckstrasse und Bernerstrasse Anschluss Hardturm ca. +20% sowie Bernerstrasse Nord ca. +11%.

Veloabstellplätze sind in der gemäss Parkplatzverordnung notwendigen Anzahl eingeplant.

Die Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr ist aufgrund der beiden direkt am Areal Hardturm entlangführenden Tramlinien gut.

Rationelle Energienutzung

Für das Vorhaben ist eine möglichst nachhaltige Energieversorgung von zentraler Bedeutung. In erster Priorität wird für Heizzwecke daher die Abwärme aus den Gebäuden wiederverwendet. Dafür wird die Abwärme aus der Kälteproduktion genutzt und die Wärme aus der Abluft in den Lüftungsanlagen rückgewonnen. In den Hochhäusern kommt ausserdem eine Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser durch eine Abwasserwärmepumpe zum Einsatz. Als externer Wärmelieferant ist ein Anschluss an die Fernwärmeversorgung von Entsorgung und Recycling Zürich (ERZ) vorgesehen. Die Rasenheizung des Stadions wird ebenfalls mit Fernwärme gespeist. Der Wärmeenergiebedarf des ganzen Areals Hardturm beträgt ca. 6 GWh (inkl. Rasenheizung).

Eine aktive Kühlung ist nur in den VIP-, Gewerbe- und Restaurantbereichen des Stadions sowie im Sockel der Hochhäuser vorgesehen. Die Abwärme der Kühlung wird primär ins Heizungsnetz eingespeist und so in den Gebäuden wiederverwendet. Es wird von einem jährlichen Kältebedarf von ca. 560 MWh ausgegangen.

Alle Neu- und Umbauten müssen die Anforderungen der Wärmedämmvorschriften (Abschnitt II. Teil 1) der Baudirektion des Kantons Zürich um mindestens 30 Prozent unterschreiten. Als Alternative haben sie die Energiewerte des Minergie-P Standards (gewichteter Energiebedarf pro Jahr für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung) einzuhalten. Alternative Lösungen sind jeweils zulässig, wenn mit einer fachgerechten Berechnung nachgewiesen wird, dass gegenüber den Energiewerten des jeweiligen Minergie-Standards keine Erhöhung des Energiebedarfs auftritt. Beim Stadion ist es zudem zulässig einen eventuell erhöhten gewichteten Endenergiebedarf gegenüber dem Minergie-P Standard in den Teilgebieten A oder C zu kompensieren.

Für den gemeinnützigen Wohnungsbau (Teilgebiet A) werden die baulichen Voraussetzungen für eine zukünftige Installation einer Photovoltaikanlage geschaffen. Für das Stadion (Teilgebiet B) ist eine Belegung des Daches mit Photovoltaikmodulen vorgesehen. Die Planung der Anlage ist jedoch nicht Teil des aktuellen Projektes, sondern soll anschliessend in Form einer Eigenverbrauchsgemeinschaft erfolgen. In der Fassade des Hochhauses Ost ist im Vorprojekt eine Energieerzeugung durch Photovoltaik-Glasbausteine in den Brüstungen der Wohnungen vorgesehen. Ob und wie viele Photovoltaikmodule realisiert werden, wird erst mit dem Bauprojekt bekannt sein.

Luft, Klima

Das Areal Hardturm liegt in einem mässig bis stark durch Luftschadstoffe vorbelasteten Raum. Die Stickstoffdioxid (NO₂)-Belastungen liegen im Referenzzustand 2023 deutlich unterhalb der Immissionsgrenzwerte. Die Feinstaub (PM₁₀)-Belastungen überschreiten im Referenzzustand 2023 die Immissionsgrenzwerte geringfügig.

Die jährlichen projektinduzierten Emissionsfrachten innerhalb des Verkehrsperimeters belaufen sich auf ca. 42 kg VOC, 317 kg PM₁₀ (Feinstaub), 846 kg NO_x und ca. 712 t CO₂. Dies entspricht einem Anteil von ca. 1.3% der gesamten im Verkehrsperimeter durch den Strassenverkehr verursachten Emissionen.

Die gesamten jährlichen Emissionsfrachten des durch das Vorhaben ausgelösten Ziel- und Quellverkehrs werden auf 1'700 kg VOC, 1'300 kg PM₁₀ (Feinstaub), 3'100 kg NO_x und 2'800 t CO₂ geschätzt.

Entlang den untersuchten Strassenabschnitten innerhalb des Verkehrsperimeters ist mit NO₂-Immissionen von ca. 22 bis 29 µg/m³ zu rechnen. Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ wird somit im Jahr 2023 auch an den stark befahrenen Strassenabschnitten im Jahresmittel voraussichtlich kaum mehr überschritten. Der Anteil des projektinduzierten Verkehrs an den NO₂-Immissionen entlang der untersuchten Strassenabschnitte beträgt gemäss den Grobberechnungen max. 0.4%.

Die sehr strengen Vorgaben der Stadt Zürich betreffend den spezifischen NO_x-Emissionen (10 g NO_x/m³) der Bautransporte können knapp erfüllt werden, wenn ein hoher Anteil an emissionsarmen Lastwagen eingesetzt wird und der Frischbeton von nahe gelegenen Betonwerken bezogen wird. Die Machbarkeit eines alternativen Bahntransports wäre voraussichtlich über das Areal der Debag (Zürich Vorbahnhof) gegeben.

Die mikroklimatische Situation an Hitzetagen wird durch das Vorhaben auf dem Areal geringfügig verändert (mehr Beschattung, weniger Verdunstungsflächen, leicht reduzierte Durchlüftung, mehr thermische Abstrahlung). Lokalklimatische Auswirkungen durch das Vorhaben sind nicht zu erwarten.

Lärm

Strassenverkehrslärm

Die Lärmimmissionen, die durch den projektinduzierten Verkehr des Vorhabens auf den umliegenden Strassen erzeugt werden, liegen auf allen Streckenabschnitten deutlich unterhalb der Planungswerte.

An den meisten untersuchten Streckenabschnitten des Verkehrsperimeters sind die Immissionsgrenzwerte (IGW) bereits im Referenzzustand 2023 (teilweise massiv) überschritten. Im Betriebszustand 2023 resultieren keine neuen IGW-Überschreitungen.

Im Teilgebiet A werden in der Nacht die IGW der ES III an der Südfassade zur Pfingstweidstrasse des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Richtprojekt) um bis zu 5 dB überschritten, an den angrenzenden Seitenfassaden um bis zu 3 dB. Die Gebäudeform ist dahingehend optimiert, dass durch die Kopfform lärmabgewandte Fassaden entstehen. An der Südfassade direkt zur Pfingstweidstrasse werden Atelier-/ Gewerberäume angeordnet, für die nur der Tageszeitraum relevant ist. In den Wohnungen wurden die Räume so angeordnet, dass der Grossteil der lärmempfindlichen Räume lärmberuhigt gelüftet werden kann. Eine Ausnahme gemäss Artikel 31 LSV für die wenigen verbleibenden IGW-Überschreitungen ist möglich und in Aussicht gestellt worden (1/3-Regelung).

Im Teilgebiet C werden die IGW der ES III an der Süd-, resp. Westfassade des Hochhauses West (Richtprojekt) um bis zu 6 dB überschritten. Beim Hochhaus Ost resultieren IGW-Überschreitungen von 3 dB (Nacht) an der Südfassade. Jeder lärmempfindliche Raum verfügt über mindestens ein Fenster, an welchem die IGW eingehalten werden. In den Geschossen 5.-12. Obergeschoss des Hochhauses West werden an der Südfassade Gewerbeflächen geplant. An den Fassadenabschnitten mit Überschreitung bis zu 3 dB werden lärmoptimierte Loggien geplant, um für lärmempfindliche Räume Lüftungsfenster zu ermöglichen. Die Bedingungen für eine Ausnahmegewilligung gemäss Artikel 31 LSV im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens sind voraussichtlich gegeben.

Tramlärm

Die Tramlärmimmissionen liegen beim Vorhaben (Richtprojekt) bei allen lärmempfindlichen Räumen sowohl am Tag als auch in der Nacht deutlich unterhalb den massgebenden Immissionsgrenzwerten (IGW).

Sportlärm

Der aus dem Stadionbetrieb resultierende Sportlärm wurde anhand der BAFU-Vollzugshilfe umfassend untersucht. Während den je zwei Stunden dauernden Fussballspielen sind bei ausverkauftem Stadion bei den nächstgelegenen Empfangsorten Mittelungspegel (Leq) zu erwarten, die in der Grössenordnung von stark befahrenen Hauptverkehrsstrassen liegen. Im Gegensatz zu den Hauptverkehrsstrassen, die während des ganzen Jahres durchgehend solche hohen Lärmpegel erzeugen (auch in der Nacht), gehen vom Stadion nur während ca. 80 Stunden im Jahr erhöhte Lärmpegel aus, was weniger als 1% der Ganzjahresstunden (8'760) entspricht, und dies hauptsächlich nur in den Tages- und Abendstunden.

Ein Vergleich der Beurteilungspegel mit den Belastungsrichtwerten zeigt, dass diese sowohl im Projektperimeter als auch bei den Nachbargebäuden teilweise erheblich überschritten werden. In den Gestaltungsplanvorschriften wurden daher entsprechende vorsorgliche sowie weitere emissions- und immissionsmindernde Massnahmen vorgeschrieben. Die verbleibenden Überschreitungen der Belastungsrichtwerte werden insbesondere aufgrund von Anzahl, Vorhersehbarkeit und Dauer von Fussballspielen sowie des geringen Anteils der betroffenen Stunden im Jahr (< 1% der Jahresstunden) als tolerierbar und mit der Umweltschutzgesetzgebung vereinbar beurteilt.

Baulärm

Sowohl für die Bauarbeiten wie auch für die Bautransporte ist die Massnahmenstufe B gemäss Baulärm-Richtlinie des BAFU massgebend. Die notwendigen Massnahmen werden stufengerecht zur Baueingabe hin in einem Konzept festgelegt.

Erschütterungen/ abgestrahlter Körperschall

Von allen Nutzungen auf dem Projektperimeter gehen im Betrieb keine relevanten Erschütterungen aus.

Derzeit ist noch nicht bekannt, ob Rammarbeiten oder anderweitige erschütterungsintensive Baumethoden notwendig werden. Die Relevanz von Erschütterungen durch Bauarbeiten für Mensch und umgebende Bauwerke kann somit zum heutigen Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden.

Nichtionisierende Strahlung (NIS)

Das Thema NIS ist für das Vorhaben als unkritisch zu betrachten, da die Einhaltung der Anlagengrenzwerte für die Mobilfunksendeanlagen in der Umgebung dem Anlagen-Betreiber obliegt. Bislang sind keine Mobilfunksendeanlagen auf dem Projektperimeter geplant.

Grundwasser

Die gemäss Richtprojekt im Gewässerschutzbereich A₀ geplanten Einbauten (Teilgebiete A und grösstenteils Teilgebiet B) vermögen sowohl die gewässerschutzrechtlichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) als auch die Forderungen des AWEL bezüglich der Einbauten unter den Hoch- bzw. Mittelwasserspiegel und zum vollständigen Erhalt der Durchflusskapazität, unter Berücksichtigung entsprechender Ersatzmassnahmen, zu erfüllen.

Mit Ausnahme der zur Foundation zwingend notwendigen Pfähle sind keine Einbauten in den grundwasserführenden Limmattal-Schotter in der Schutzzone S3 (Teilgebiet C und äusserster nordwestlicher Bereich Teilgebiet B) geplant. Die Auswirkungen der Bohrpfähle auf die Grundwasserfliessverhältnisse sind marginal. Weder ist mit den Pfählen eine spürbare Strömungsumlagerung verbunden, noch werden diese – wie die ausgeführten Modellrechnungen zeigen – zu signifikanten Änderungen der Wasserspiegelhöhen in der Umgebung führen. Eine Verschlechterung der quantitativen Grundwasserverhältnisse oder nachteilige Auswirkungen auf die Grundwasserentnahme im Wasserwerk Hardhof können ausgeschlossen werden.

Auch in qualitativer Hinsicht sind mit dem Erstellen der verrohrten, in Ortbeton ausgeführten Bohrpfähle keine negativen Auswirkungen in der Umgebung verbunden. Eine allfällige kurzzeitige Beeinflussung der chemischen Wasserzusammensetzung ist auf den unmittelbaren Nahbereich der Pfähle beschränkt. Die Erfahrung zeigt, dass schon in wenigen Metern Entfernung vom Bohrpfahl keine Änderungen im Grundwasser mehr feststellbar sind.

Das in der Bauphase anfallende Meteorwasser wird in einer offenen Wasserhaltung über Sickerstränge in Pumpensümpfe geleitet. Von dort wird das Baugrubenabwasser nach Durchlaufen der Absetzbecken und ggf. Neutralisationsanlagen (mit laufender pH-Überwachung) via Mischkanalisation in die Kläranlage abgeleitet. Für das ganze Areal ist eine Grundwasserabsenkung mit Rückversickerung auf dem Projektperimeter vorgesehen. Eine Rückversickerung innerhalb des Projektperimeters ist von vornherein limitiert, so dass das bei mittleren bis hohen Grundwasserständen anfallende, überschüssige Pumpwasser über Absetzbecken in die Limmat abgeleitet werden muss. Da die generelle Baugrubensohle über den mittleren Grundwasserspiegel zu liegen kommt und der Wasserspiegel jeweils nur bereichsweise tiefer abgesenkt wird, sind die mit der Bauwasserhaltung verbundenen Auswirkungen in der Umgebung vergleichsweise bescheiden. Nachteilige Auswirkungen auf Rechte Dritter sind nicht zu befürchten.

Das Richtprojekt kann aus gewässerschutzrechtlicher Sicht als bewilligungsfähig beurteilt werden.

Entwässerung

In den Teilgebieten A und B (exklusiv äusserster nordwestlicher Bereich) wird ein Teil des anfallenden Meteorwassers über mehrere Versickerungsanlagen versickert. In der Grundwasserschutzzone S3 darf kein Regenwasser ohne Bodenpassage versickert werden. Da kaum Flächen für eine Bodenpassage (grösstenteils von Tiefgarage bedeckt) zur Verfügung stehen, muss das unverschmutzte Dachwasser, das im Bereich der Grundwasserschutzzone S3 anfällt, in das Teilgebiet B (Gewässerschutzbereich AU) abgeleitet und dort versickert werden. Das verschmutzte Regenabwasser (z. B. Platzwasser, Zwischendächer) wird in den im Projektperimeter bereits existierenden Entlastungskanal, der ins Regenbecken Werdhölzli führt, eingeleitet. Vor den Einleitstellen in den Entlastungskanal werden Retentionsbecken erstellt. Das Entwässerungskonzept des Richtprojekts zeigt auf, dass ein auf dem Gestaltungsplan basierendes Projekt die Vorschriften zur umweltgerechten Entwässerung einhalten kann.

Oberflächengewässer

Durch das Areal Hardturm fliesst der eingedolte Döltschibach (in einem Rohr innerhalb des grosskalibrigen Regenwasserkanals in der Pfingstweidstrasse und dem Sportweg). Derzeit ist noch kein Gewässerraum für den Döltschibach festgelegt. Auf die Festlegung des Gewässerraums im Rahmen des Gestaltungsplanverfahrens wird verzichtet. Es gelten demnach die Übergangsbestimmungen, wonach beidseits des Gewässers ein Streifen von 8 m plus die Breite der bestehenden Gerinnesohle von Bauten und Anlagen freigehalten werden muss (hier: 8.3 m). Im Teilgebiet A sprechen keine überwiegenden Interessen gegen die zonenkonforme Baute (gemeinnütziger Wohnungsbau) im dicht überbauten Gebiet, welche teilweise innerhalb des Uferstreifens zu liegen kommt. Für Bauten innerhalb des Uferstreifens ist im Rahmen des nachfolgenden Baubewilligungsverfahren eine Bewilligung nach Art. 41c Abs. 1 lit. a GSchV [74] notwendig.

Auf eine Offenlegung des Döltschibachs wird verzichtet, da diese nur mit einem unverhältnismässigen grossen technischen Aufwand zu realisieren wäre und die Stadt Zürich überdies kein grundlegendes Interesse an der Offenlegung hat.

Gemäss den Vorbesprechungen mit dem AWEL ist die Bewilligungsfähigkeit des Vorhabens – unter Auflagen – aus gewässerschutzrechtlicher Sicht voraussichtlich gegeben.

Boden

Während in den Teilgebieten A und B der Oberboden stark durch die früheren Nutzungen (Spielfelder) geprägt ist, weist der Unterboden weitgehend natürliche Eigenschaften auf. Die Böden im Teilgebiet C (siehe Abbildung 4-2) weisen einen künstlichen Aufbau auf. Über eine künstliche Auffüllung wurde jeweils eine Schicht Boden geschüttet.

Gemäss dem kantonalen Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) sind im gesamten Projektperimeter Belastungshinweise aufgeführt.

Belastungen im Boden wurden im Teilgebiet A im Bereich des ehemaligen Fussballplatzes sowie beim Sportweg in der Strassenböschung festgestellt. Als relevante Schadstoffe erwiesen sich Blei, Zink, und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Auf dem Teilgebiet B ist kaum Boden vorhanden. Auf dem Teilgebiet C wurden auf einer Teilfläche Proben auf PAK analysiert. In dieser Fläche erfüllt das Material knapp die Anforderungen an unverschmutzten Bodenaushub. Aufgrund der Nähe des Areals zu den Verkehrsachsen Hardturmstrasse/ Pfingstweidstrasse können jedoch höhere PAK-Belastungen nicht ausgeschlossen werden. Vorgängig allfälliger Aushubarbeiten ist deshalb die Belastungssituation in Bezug auf PAK auch in den übrigen Teilflächen des Teilgebiets C zu erheben.

Es ist davon auszugehen, dass für den Bau fast auf dem ganzen Areal der Boden abgetragen werden muss. Die Verwertung des Bodens wird mit dem Entsorgungskonzept aufgezeigt, das zum Zeitpunkt der Baueingabe vorliegen wird.

Altlasten

Innerhalb des Projektperimeters liegen im Untergrund belastete Materialien vor. Im Kataster der belasteten Standorte (KbS) werden vier Standorte aufgeführt. Davon ist ein Standort im Teilgebiet C als überwachungsbedürftiger Standort eingetragen. Zwei Standorte sind Ablagerungsstandorte (künstliche Auffüllungen). An den anderen beiden Standorten befanden sich eine Tankstelle bzw. ein Motorfahrzeugunterhalt.

Aufgrund der bisherigen Erkenntnisse ist keine belastete Bausubstanz zu erwarten.

Mit dem Vorhaben wird das Areal Hardturm grossflächig überbaut. Es ist davon auszugehen, dass ein Grossteil des belasteten Materials ausgehoben und abgeführt werden muss. Hierfür wird auf den Zeitpunkt der Baueingabe ein Entsorgungskonzept erstellt. Die Aushub- und Triagearbeiten werden durch Altlasten-Spezialisten vor Ort begleitet. Eine Wiederverwendung von Aushubmaterial vor Ort ist nicht möglich, da die Belastungen zu hoch sind oder weil das tolerierbare Material aus geotechnischer Sicht ungeeignet ist.

Für den Betriebszustand 2023 ist insgesamt mit einer Verbesserung der altlastenrechtlichen Situation gegenüber dem Ist-Zustand 2016 zu rechnen.

Abfälle / umweltgefährdende Stoffe

Aufgrund der vorgesehenen Nutzungen werden im Betriebszustand 2023 voraussichtlich nur die "üblichen" Abfälle wie Siedlungsabfälle, Grüngut sowie Papier/ Karton anfallen, d. h. umweltgefährdende Stoffe sind nicht zu erwarten. Gemäss dem auf Stufe Gestaltungsplan erstellten Ver- und Entsorgungskonzept kann von folgenden jährlichen Abfallmengen ausgegangen werden (Grobabschätzungen): Siedlungsabfälle ca. 940 m³ (lose, Teilgebiet A) + ca. 54 t (Teilgebiet B) + ca. 600 m³ (gepresst, Teilgebiet C), Grüngut ca. 32 t und Papier / Karton (nur Gewerbe) ca. 260 m³ (lose, Teilgebiet A) + 260 m³ (gepresst, Teilgebiet C). Die aus den Haushalten anfallenden Mengen Papier/ Karton sind nicht bekannt.

Hinsichtlich der Bauphase wird bis zur Baueingabe ein Entsorgungskonzept erstellt, das alle Bauabfallkategorien umfasst. Während dem Bau werden die Bauabfälle nach den relevanten Bauabfallkategorien getrennt gesammelt und fachgerecht verwertet/ entsorgt. Die anfallenden Abfallmengen während dem Bau sind derzeit noch nicht bekannt.

Umweltgefährdende Organismen

Es sind insgesamt elf invasive Neophytenarten beobachtet worden. Mit Neophyten belastetes Bodenmaterial ist mit geeigneten Massnahmen zu behandeln (z. B. Behandlung mit Hitze, Sieben, Abdecken u. ä.) oder zu entsorgen. Die Bauarbeiten werden während der Planung und in den Phasen der Abtragung des mit Neophyten belasteten Bodenmaterials durch einen entsprechenden Fachspezialisten begleitet. Im Betrieb kann das Aufkommen von invasiven Neophyten verhindert werden, wenn die unbefestigten Flächen insbesondere in den ersten Betriebsjahren überwacht werden. Auf die Verwendung von invasiven Neophyten der Schwarzen Liste und der Watch-Liste von info flora wird verzichtet.

Störfallvorsorge/ Katastrophenschutz

In der Umgebung des Hardturm-Areals befinden sich gemäss Risikokataster des Kantons Zürich mehrere störfallrelevante Betriebe bzw. Transportwege.

Das Störfallrisiko bezüglich der Bahnlinie Altstetten-Oerlikon ist unproblematisch. Die Störfallrisiken der Pfingstweidstrasse nehmen vom unteren Übergangsbereich im Ist- und Referenzzustand in den mittleren Übergangsbereich im Betriebszustand zu. Die Anlage der Genossenschaft Migros Zürich ist aufgrund des erfolgten Umbaus im Jahr 2017 für das Vorhaben auf dem Areal Hardturm nicht mehr relevant.

Verschiedene Massnahmen, die das Störfall-Risiko reduzieren können, sind bereits im Richtprojekt berücksichtigt oder werden in das Sicherheitskonzept und das Bauprojekt einfließen.

Wald

Der Projektperimeter umfasst keine Waldbestände und liegt auch nicht in unmittelbarer Umgebung zu solchen. Das Thema Wald ist daher für den vorliegenden Bericht nicht relevant.

Flora, Fauna, Lebensräume

Der Projektperimeter hat sich in den letzten 10 Jahren als Brache mit vielfältigen Lebensräumen und ökologisch wertvollen Flächen entwickelt. Vorwiegend handelt es sich um Ruderalfluren, Gehölz- und Wiesenflächen. Aufgrund des inzwischen vorhandenen Strukturreichtums konnten in den letzten Jahren mehrere Tierarten beobachtet werden, die auf der nationalen Roten Liste als gefährdet eingestuft werden. Ein Grossteil dieser Arten kann durch gezielte Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen auch weiterhin auf dem Areal gefördert werden.

Da fast der ganze Projektperimeter bebaut wird, wird die vorhandene Vegetation voraussichtlich gänzlich abgetragen. Die Erhaltung einzelner Objekte ist aufgrund der räumlichen Situation und der intensiven Nutzung des Freiraums sowohl während dem Bau als auch im Betrieb nicht möglich. Insbesondere müssen sämtliche Aussenflächen, die dem Veranstaltungsbetrieb dienen, aus Sicherheitsgründen befestigt sein.

Deshalb wurden verschiedene Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen entwickelt, mit denen vorhandene sowie neue Naturwerte bestmöglich gefördert werden können (z.B. Dachbegrünungen, Baumpflanzungen, perforierte Bodenbeläge, Nistkästen für Gebäudebrüter etc.). Insbesondere die grossflächigen und zusammenhängenden Dachbegrünungen bieten die Möglichkeit, eine Vielzahl von Arten und Kleinlebensräumen fördern zu können.

Dem ökologischen Ausgleich im Sinne des Art. 18 Abs. 1ter NHG wird im Rahmen der Möglichkeiten somit Rechnung getragen.

Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)

Der städtebauliche Ansatz ist bereits mit dem Siegerprojekt des Investorenwettbewerbs durch die Jury gewürdigt worden. Der gemeinnützige Wohnungsbau weicht teilweise in seiner Form vom Siegerprojekt des Investorenwettbewerbs ab, jedoch bleiben die Grössenverhältnisse, die Formsprache und die Einfügung in das Ensemble sowie in den städtischen Kontext erhalten.

Die Beleuchtungsanforderungen differieren zwischen den Zeiten der reinen Wohnnutzung in den Wohngebäuden im Alltagsbetrieb und den belebten Nutzungszeiten während des Veranstaltungsbetriebs im Aussenbereich, insbesondere unmittelbar in der Nähe des Stadions. Mit dem vorliegenden Lichtkonzept kann auf diese verschiedenartigen Nutzungsanforderungen gezielt reagiert werden. In die Stadionfassade sind Glasbausteine eingelassen, die hinterleuchtet werden können und ein wechselndes Fassadenbild erzeugen können. Unerwünschte Lichtemissionen werden aufgrund der Umsetzung der Richtlinien des "Plan Lumière" der Stadt Zürich vermieden respektive auf einem minimalen Wert gehalten. Die Verträglichkeit der Beleuchtung des Aussenraums und der Medienfassade wird auf Stufe Bauprojekt durch gezielte Nachweise belegt.

Insgesamt trägt das Vorhaben zu einer wesentlichen städtebaulichen Aufwertung, Attraktivitätssteigerung und Belebung des Entwicklungsgebiets Zürich West bei.

Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich keine Kulturdenkmäler.

Gesamtbeurteilung

Der Private Gestaltungsplan "Areal Hardturm - Stadion" ist vorbehältlich der in späteren Verfahrensschritten zu erbringenden Nachweise aus Sicht der Berichtsteller mit der Umweltgesetzgebung vereinbar.

1 Einleitung

1.1 Anlass und Zielsetzung

Auf dem Hardturm-Areal sollen anstelle des weitestgehend rückgebauten Fussballstadions Hardturm sowie des derzeit noch genutzten Parkhauses Hardturm ein neues Fussballstadion, eine gemeinnützige Wohnüberbauung sowie zwei Wohn- und Geschäftshochhäuser entstehen. Zu diesem Zweck wird das städtische Grundstück mittels Baurechtsverträgen an die Allgemeine Baugenossenschaft Zürich ABZ (Teilgebiet A), die Stadion Züri AG (Teilgebiet B) und an ein Immobiliengefäss bestehend aus der Credit Suisse Funds AG, der SIAT Immobilien AG sowie der INTERSWISS Immobilien AG (Teilgebiet C) abgetreten. In der Volksabstimmung vom 25. November 2018 wurden die Baurechtsverträge und die entsprechenden Finanzvorlagen angenommen.

Für die Realisierung sind die noch bestehenden Überreste des Fussballstadions Hardturm, das Parkhaus Hardturm sowie der östlich an das alte Stadion angrenzende ehemalige Trainingsplatz rückzubauen. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Grundlagen sind Gestaltungsplanvorschriften ausgearbeitet worden. Die Gestaltungsplanvorschriften schaffen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Realisierung eines auf dem Siegerprojekt des Investorenwettbewerbs basierenden Vorhabens.

Mit den neuen Gestaltungsplanvorschriften wird u. a. der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) eingereicht. In diesem Bericht wird der Gestaltungsplan hinsichtlich seiner Umweltverträglichkeit bewertet. Das Projekt ist aufgrund der Anzahl Parkplätze UVP-pflichtig.

1.2 Projektgeschichte

1.2.1 "Altes" Stadion Hardturm

Das Stadion Hardturm wurde 1929 erstellt und erfuhr mehrere Umbauten bis ins Jahr 1998 (Abbildung 1-1). Am 1. September 2007 fand das letzte Spiel im Hardturm statt. Anfangs Dezember 2008 wurde mit dem Abriss des Stadions begonnen.



Abbildung 1-1 Zustand vor Einstellung des Fussballbetriebs: Parkhaus Hardturm, Hardturm-Stadion, Trainingsplatz (Quelle: BingMaps)

1.2.2 Stadion Zürich (Projekt Pentagon)

Die Bemühungen um ein neues Fussballstadion in der Stadt Zürich dauern schon seit fast zwei Jahrzehnten an. Im Jahr 2003 begannen schliesslich die Planungen für ein neues Stadion auf dem Areal Hardturm. Anstelle des

alten Stadions sahen die Stadt Zürich und die Stadion Zürich AG ein neues Stadion mit sogenannten Mantelnutzungen sowie ein Bürohochhaus vor (Projekt Pentagon, Abbildung 1-2). Im selben Jahr wurde noch der Gestaltungsplan für das Vorhaben bewilligt.



Abbildung 1-2 Projekt Pentagon (Modellfoto) (Quelle: Meili, Peter Architekten AG)

1.2.3 Privates Projekt 2009

Im Jahr 2009 wurde das Projekt aufgrund hängiger Baurekurse und wirtschaftlicher Unsicherheiten überarbeitet. Aus dem Projektreview ging ein neuer Ansatz für die Überbauung hervor. Die Idee war, auf dem rund fünf Hektar grossen Gelände ein reines Fussballstadion ohne Mantelnutzungen zu erstellen; die Stadion Zürich AG hätte daneben ein gemischtes Wohn- und Geschäftshaus realisieren können. So wäre eine weitgehend voneinander unabhängige Projektentwicklung sichergestellt worden. Auch dieser Ansatz erwies sich jedoch als städtebaulich und wirtschaftlich problematisch.

1.2.4 Städtisches Projekt 2013

Im Jahr 2010 verkaufte die Stadion Zürich AG schliesslich ihre Grundstücke an die Stadt, verbunden mit einem Rückkaufrecht, falls das Areal nicht für den Bau eines Sportstadions genutzt wird. Das daraufhin erstellte Projekt beinhaltete neben dem Stadion für 19'500 Zuschauer einen östlich davon gelegenen gemeinnützigen Wohnungsbau mit gemischten Nutzungen im Erdgeschoss (siehe Abbildung 1-3). Es war vorgesehen, dass die Finanzierung und Realisierung vollständig durch die Stadt Zürich erfolgt. An der Urnenabstimmung im September 2013 wurde der Baukredit für das Stadion über CHF 216 Mio. mit 50.8% der Stimmen knapp abgelehnt. Obwohl der Baukredit für den Wohnungsbau an der Urnenabstimmung sehr deutlich angenommen wurde, konnte das Projekt nicht ausgeführt werden, da eine Realisierung nur zusammen mit dem Stadion vorgesehen war. In der Folge wurden beide Projekte nicht mehr weiterverfolgt.



Abbildung 1-3 Städtisches Stadionprojekt 2013 (Quelle: Burkard Meyer Architekten)

1.2.5 Privates Projekt 2017

Die Stadt Zürich hat im Herbst 2015 einen Investoren-Studienauftrag für das Hardturm-Areal gestartet, an dem sich fünf Bieterteams beteiligten. Damit hat sie privaten Investoren den Weg geebnet, mehrheitsfähige Projekte zu entwickeln. Gesucht wurde ein Bieterteam, das ein Fussballstadion, gemeinnützige Wohnungen und ein Investorenprojekt plant, baut und finanziert. Im Juli 2016 ging aus dem Investoren-Studienauftrag das Projekt "Ensemble" von HRS Investment AG/ Allgemeine Baugenossenschaft Zürich (ABZ) / Immobilienanlagegefässe der Credit Suisse siegreich hervor (siehe Abbildung 1-4). Basierend auf dem Siegerprojekt wurde ein Vorprojekt ausgearbeitet (Grundlage Richtprojekt). Dieses wurde unter Wahrung des städtebaulichen Ansatzes insbesondere hinsichtlich des Lärmschutzes noch laufend optimiert (siehe Kapitel 5.2 Lärm).



Abbildung 1-4 Visualisierung Siegerprojekt aus Investorenwettbewerb 2015 /2016 (Quelle: Stadt Zürich)

1.3 UVP-Pflicht

Das Vorhaben weist drei Teilprojekte auf (ABZ-Genossenschaftsbau, Stadion, Investorenprojekt mit zwei Hochhäusern, siehe Kapitel 4.3). Das Stadion und das Investorenprojekt verfügen über eine gemeinsame Parkierungsanlage. Somit weisen diese beiden Teilprojekte einen funktionalen Zusammenhang auf. Die Parkierungsanlage des gemeinnützigen Wohnungsbaus jedoch ist – gemäss dem derzeitigen Planungsstand – unabhängig von den beiden anderen Teilprojekten.

Anlagentyp gemäss Anhang UVPV	Schwellenwert gemäss UVPV	Richtprojekt	UVP-Pflicht
Ziffer 11.4: Anzahl PP (ABZ-Genossenschaftsbau)	500 PP	70 PP	nein
Ziffer 11.4: Anzahl PP (Fussballstadion und zwei Hochhäuser)	500 PP	610 PP	ja
Ziffer 60.5: Sportstadien mit ortsfesten Tribünenanlagen	20'000 Zuschauer	18'000 ¹ Zuschauer	nein
Ziffer 80.4: Verkaufsfläche (Teilgebiet C, Hochhäuser)	7'500 m ²	0 bis max. 1'600 m ²	nein

Tabelle 1-1 Überprüfung UVP-Pflicht

Aufgrund der derzeitigen Projektideen (Richtprojekt, siehe Kapitel 4.3.2) wird der UVP-Schwellenwert für die Anzahl Parkplätze durch die gemeinsame Parkierungsanlage der Teilprojekte Stadion und Investorenprojekt mit zwei Hochhäusern überschritten, d. h. es besteht eine UVP-Pflicht. Im Erdgeschoss der beiden Hochhäuser können Verkaufsflächen erstellt werden. Hierbei handelt es sich um kleine Läden, die im Gesamten eine Fläche von 1'600 m² nicht übersteigen werden. Publikumsintensive Nutzungen wie Fachmärkte, Einkaufszentren usw. sind in allen Teilgebieten ausgeschlossen. Der gemeinnützige Wohnungsbau ist nicht UVP-pflichtig. Im vorliegenden UVB wird er aber dennoch in die Betrachtungen miteinbezogen.

1.4 Umweltberichterstattung

1.4.1 Vorgehen

Die Umweltberichterstattung erfolgte in einem ersten Schritt durch das "Pflichtenheft für Umweltverträglichkeitsbericht (UVB)" vom 4. Oktober 2016 [117], zu welchem die Umweltschutzfachstelle Stellung nahm (koordinierte Stellungnahme vom 2. November 2016 [143]). Die Mitberichte des AWEL zu den Themen Altlasten [19] und Wasserbau [20] datieren vom 4. November 2016. Am 20.01.2017 hat das AWEL eine Gesamtstellungnahme erstellt.

Den zweiten Schritt der Umweltberichterstattung bildet der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht (UVB), der als "abschliessende Voruntersuchung" im Sinne von Art. 10b Abs. 3 USG konzipiert ist. In diesem Bericht wird der Gestaltungsplan hinsichtlich seiner Umweltverträglichkeit bewertet. Entsprechend bildet grundsätzlich der abstrakte Inhalt der Gestaltungsplanvorschriften den Untersuchungsgegenstand dieses Berichts. Soweit sinnvoll oder gar erforderlich, nimmt der vorliegende Bericht zudem auf das Richtprojekt (siehe Kapitel 4.3.2) Bezug.

¹ Gemäss den Vorschriften des Gestaltungsplans beträgt die maximal zulässige Kapazität des Fussballstadions 18'500 Zuschauer. Im Richtprojekt sind 18'000 Zuschauerplätze vorgesehen.

1.4.2 Bestandteile

Die Umweltberichterstattung zum Privaten Gestaltungsplan "Areal Hardturm - Stadion" umfasst folgende Bestandteile:

- Umweltverträglichkeitsbericht (UVB, vorliegender Bericht)
- Beilagendossier zum Gestaltungsplan und UVB (siehe unten)
- Richtprojekt (im Anhang des Planungsberichts zum Gestaltungsplan [116])

Das Beilagendossier zum Gestaltungsplan und UVB beinhaltet folgende Dokumente:

- B01: Projektorganisation
- B02: Verkehrsbericht [98]
- B03a: Bericht Verkehrslärm [110]
- B03b: Bericht Sportlärm [111]
- B04: Bericht Grundwasser [61]
- B05: Entwässerungskonzept inkl. Übersichtsplan [86]
- B06a: Memo Besprechung Variantenstudium Döltschibach mit AWEL und ERZ [97]
- B06b: Memo Hochwasserschutz [96]
- B07: Grundlagen Energie zu GP und UVB [1]
- B08: Bericht Lebensräume, Fauna und Flora [6]
- B09: Bericht Störfälle [63]
- B10: Sicherheitskonzept Aussenraum [62]
- B11: Ver- / Entsorgungskonzept [88]
- B12: Beleuchtungskonzept Vorprojekt [118]
- B13: Konzept Baulogistik [82]
- B14a: Plan Einbauten ins Grundwasser [122]
- B14b: Plan Längsschnitt Baugrube und Foundation [121]
- B15: Bericht Dachbegrünung Stadiondach [85]

Hinweis: Der vorliegende UVB ist im Gestaltungsplan-Dossier als "mitgeltender Bericht" (Beilage C1) aufgeführt.

2 Verfahren

2.1 Massgebliches Verfahren

2.1.1 Festsetzung Gestaltungsplanvorschriften

Die Beurteilung der Umweltverträglichkeit erfolgt im Festsetzungsverfahren des Privaten Gestaltungsplans "Areal Hardturm - Stadion". Zu den Gestaltungsplanvorschriften [114] wurden ein Situationsplan [115], ein Planungsbericht [116], der vorliegende UVB sowie ein Beilagendossier (siehe Kapitel 1.4.2) verfasst.

2.1.2 Zeitbedarf Verfahrensschritte

Für die weiteren Verfahrensschritte wird derzeit von folgendem Zeitbedarf ausgegangen:

- bis Februar 2019: Überarbeitung Gestaltungsplan und Umweltverträglichkeitsbericht aufgrund der Rückmeldungen aus der Ämtervernehmlassung, der kantonalen Vorprüfung und der öffentlichen Auflage (inkl. Bericht zu den nicht berücksichtigten Einwendungen)
- Weisung Stadtrat an Gemeinderat (ca. 3 Monate)
- Behandlung in gemeinderätlicher Kommission (ca. 5 Monate)
- Zustimmung durch Gemeinderat (ca. 1 Monat)
- Publikationen und Rechtskraft GP-Vorschriften (ca. 10 Monate)

2.2 Beurteilungszustände

Hinsichtlich der zeitlichen Systemgrenzen ergeben sich für die Umweltberichterstattung folgende relevanten Beurteilungszustände:

- Z0: Ist-Zustand 2016
- Z1: Ausgangszustand 2019
- Z2: Referenzzustand 2023
- Z2+: Betriebszustand 2023

Die heutige Situation mit den bestehenden Nutzungen innerhalb des Projektperimeters entspricht dem Ist-Zustand 2016.

Der Ausgangszustand beschreibt den Zustand vor Baubeginn. Bei einem planmässigen Verlauf erfolgt der Baubeginn aktuell im Jahr 2020. Als Ausgangszustand wurde das Jahr 2019 angenommen. Da sich voraussichtlich weder die Umweltbedingungen noch die Nutzung innerhalb des Projektperimeters zwischen 2016 und 2019 wesentlich ändern, sind der Ist- und der Ausgangszustand nahezu identisch und deshalb wird der Ausgangszustand im vorliegenden Bericht nicht separat behandelt.

Der Betriebszustand beschreibt den Zustand nach Realisierung und nach Inbetriebnahme des Vorhabens. Läuft alles nach Plan, erfolgt die etappierte Inbetriebnahme ab 2022. Um allfällige Verzögerungen und / oder die Einspielung des Betriebs sowie der Verkehrsströme in den ersten Betriebsjahren miteinzubeziehen, wird für den Betriebszustand das Jahr 2023 als Bezugsjahr gewählt.

Als Vergleichsgrösse wird der Referenzzustand definiert, welcher den Zustand im Jahr 2023 ohne das Vorhaben abbildet.

3 Standort und Umgebung

3.1 Räumliche Lage, Ist-Zustand 2016

Der Projektperimeter liegt stadtauswärts am Ende des Entwicklungsgebiets Zürich-West zwischen Hardturm-, Pfingstweid- und Förrlibuckstrasse (siehe Abbildung 3-1). In der Nachbarschaft liegen grössere Bebauungsstrukturen wie die Migros Herdern und der Engrosmarkt im Süden, der "Hard Turm Park" im Osten und kleinere Bebauungsstrukturen wie die A-Porta-Blockrand-Bauten und die Bernoulli-Häuser im Nordosten.

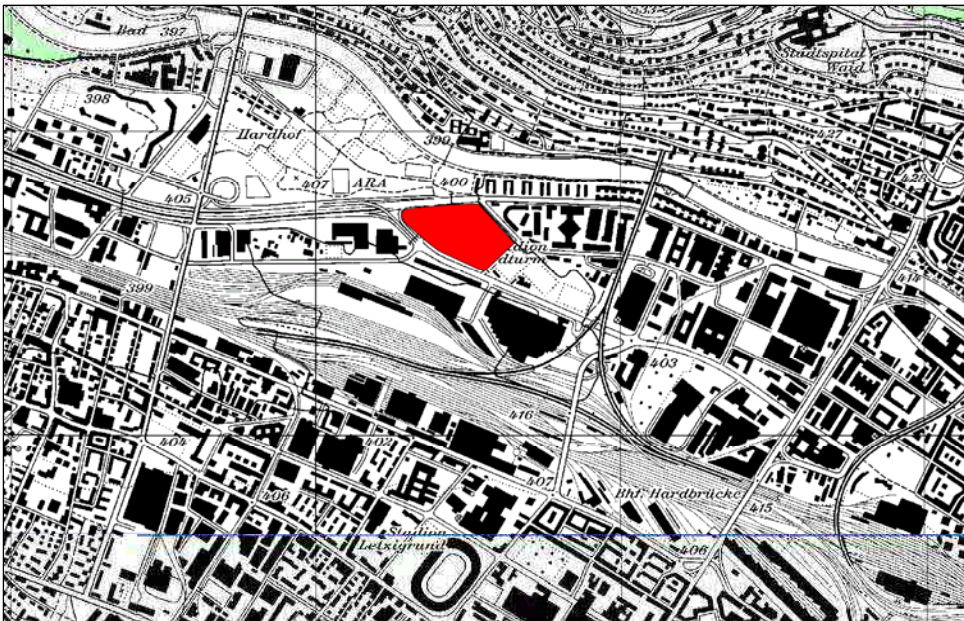


Abbildung 3-1 Räumliche Lage des Projektperimeters (rot) in Zürich West (Quelle: GIS-Browser Kt. Zürich)

Der Ist-Zustand 2016 des Projektperimeters ist aus dem Luftbild (Abbildung 3-2) ersichtlich.



Abbildung 3-2 Luftbild Ist-Zustand 2016 (Quelle: Google Maps, 15.11.2016)

3.2 Eigentumsverhältnisse

Die Stadt Zürich ist alleinige Besitzerin des zu überbauenden Grundstücks. Für ein zukünftiges Bauvorhaben ist die Abgabe des Grundstücks im Baurecht vorgesehen.

3.3 Nutzung (Ist-Zustand 2016)

Heute wird das Grundstück hauptsächlich durch das im westlichen Bereich gelegene Parkhaus Hardturm mit ca. 260 Abstellplätzen zur öffentlichen Nutzung (P+R-Anlage) und ca. 110 dauerhaft vermieteten Abstellplätzen genutzt. Zudem bestehen vor und unter dem Parkhaus 59 Abstellplätze für den Schwerverkehr, die regelmässig genutzt werden (siehe Abbildung 3-3).



Abbildung 3-3 Parkhaus Hardturm (Quelle: ProjektBeweger, 30.09.2016)

Der Bereich des abgebrochenen Fussballstadions (Abbildung 3-4) wurde im September 2010 mehrheitlich mit einem Strassenbelag versehen, damit dieser Bereich für Spezialveranstaltungen temporär genutzt werden kann.



Abbildung 3-4 Bereich des ehemaligen Fussballstadions (Quelle: ProjektBeweger, 30.09.2016)

Die Stadt Zürich hat den östlich des Parkhauses Hardturm gelegenen Teil des Areals Ende Juni 2011 dem Verein Stadionbrache in Gebrauchsleihe abgegeben, für eine quartierverträgliche, nicht kommerzielle Zwischennutzung bis zum Baubeginn einer neuen Arealüberbauung. Die ehemalige Trainingswiese weist heute eine Wiesen- und Buschvegetation auf, welche vereinzelt mit Neuanpflanzungen (Gartenpflanzen) und temporären einfachen Holzbauten durchsetzt ist (siehe Abbildung 3-5). Zudem wurde eine Skating-Anlage erstellt.



Abbildung 3-5 Luftbild des durch den Verein Stadionbrache temporär genutzten Bereichs am 13.12.2015
(Quelle: www.stadionbrache.ch, Foto: Michael Schmid)

4 Vorhaben

4.1 Projektperimeter

Bei der Definition der räumlichen Systemgrenzen wird zwischen den folgenden Perimetern unterschieden:

- Perimeter der Gestaltungsplanvorschriften (Projektperimeter): Der Projektperimeter (siehe Abbildung 4-1) umfasst die Parzelle Kat.-Nr. IQ6994 und weist eine Grösse von rund 54'600 m² auf.
- Verkehrsperimeter: Der Verkehrsperimeter (siehe Abbildung 4-12) weist das Gebiet aus, in welchem die Auswirkungen des Strassenverkehrs auf die Umweltbereiche Luft und Lärm untersucht werden. Die Grenzen des Verkehrsperimeters werden im Wesentlichen durch die Zu- und Wegfahrtsstrecken definiert.

Im vorliegenden UVB werden die vom Projektperimeter ausgehenden Umweltauswirkungen betrachtet und dazu die entsprechenden Untersuchungsperimeter gewählt.

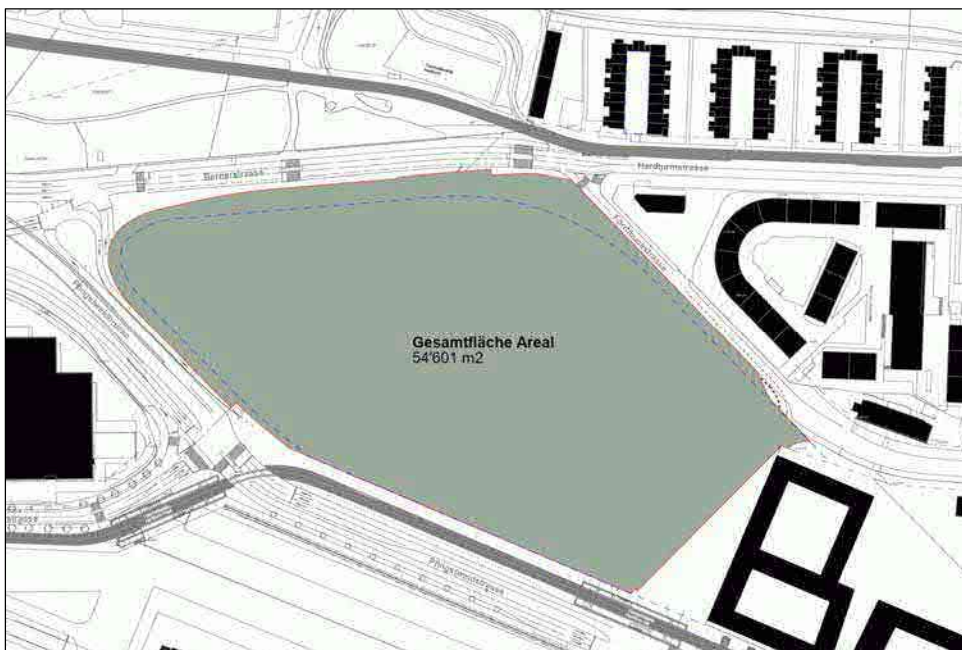


Abbildung 4-1 Projektperimeter

4.2 Rückbau bestehende Bauten und Anlagen

Das bestehende Parkhaus Hardturm (P&R-Anlage, Parkplätze für Schwerverkehr, Passerelle zu Tramhaltestelle Hardturm), die Fundamente und die weiteren Überreste des alten Stadions sowie die im Rahmen der Nutzung durch den Verein Stadionbrache seit 2011 entstandenen Bauten werden bei Baubeginn rückgebaut. Weitere Bauten sind auf dem Areal nicht vorhanden.

4.3 Beschreibung des Vorhabens

Der nachfolgende Beschrieb des Vorhabens erfolgt anhand des Richtprojekts (Stand November 2018, Verfasser: Boltshauser Architekten / Caruso St John Architects / pool Architekten / Studio Vulkan Landschaftsarchitektur). Das Richtprojekt ist im Anhang des Planungsberichts [116] abgebildet.

4.3.1 Gesamtprojekt

Der Projektperimeter ist in folgende Teilgebiete gegliedert (siehe Abbildung 4-2):

- Teilgebiet A: Gemeinnütziger Wohnungsbau
- Teilgebiet B: Fussballstadion
- Teilgebiet C: Hochhäuser

Die einzelnen Teilgebiete sind in den nachfolgenden Kapitel 4.3.3 bis 4.3.5 näher beschrieben.

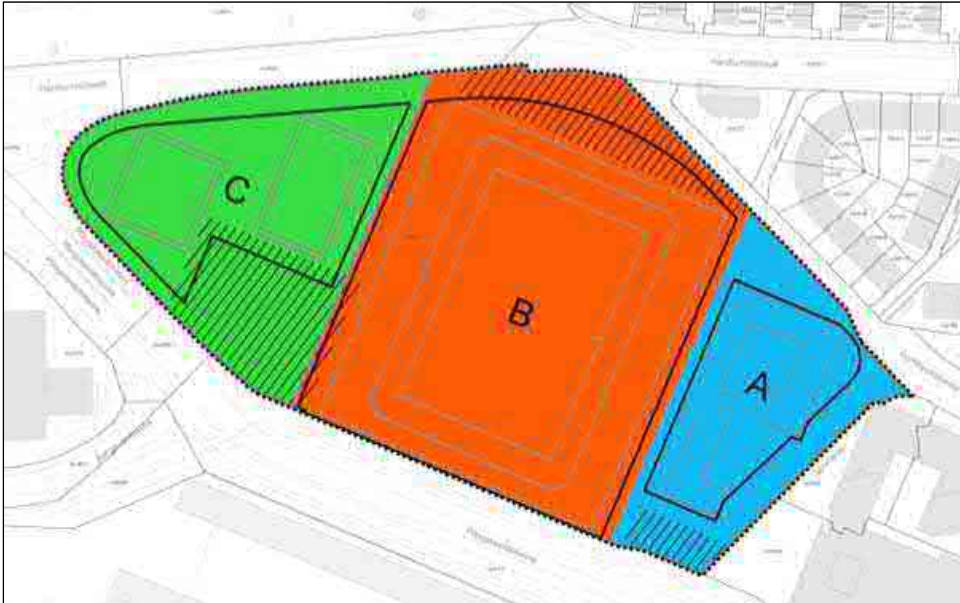


Abbildung 4-2 Abgrenzung Teilgebiete A, B und C und Baubegrenzungslinien (schwarze Umrandung)
(Quelle Planungsbericht [116])

Das Projekt beinhaltet drei Plätze (siehe schraffierte Bereiche in der Abbildung 4-2):

- Platz 1: Pfingstweidplatz zwischen Pfingstweidstrasse und gemeinnützigem Wohnungsbau
- Platz 2: Quartierplatz nordöstlich des Stadions
- Platz 3: Stadion-Platz westlich des Stadions

Das Areal wird an das übergeordnete Fuss- und Radwegnetz angeschlossen und durchlässig gestaltet. Die genaue Lage der Anschlüsse ans Fuss- und Radwegnetz sowie die Durchwegung innerhalb des Areals sind noch offen.

Ein Schnitt durch das Areal ist in der Abbildung 4-3 dargestellt.

aus. Der Grossteil der gedeckten Veloabstellplätze wird in der zentralen, vom Hof und von der Förrlibuckstrasse her erschlossenen Velo-Einstellhalle untergebracht.

Die Ver- und Entsorgung des Teilgebiets A ist im Kapitel 5.8.3 dargestellt.

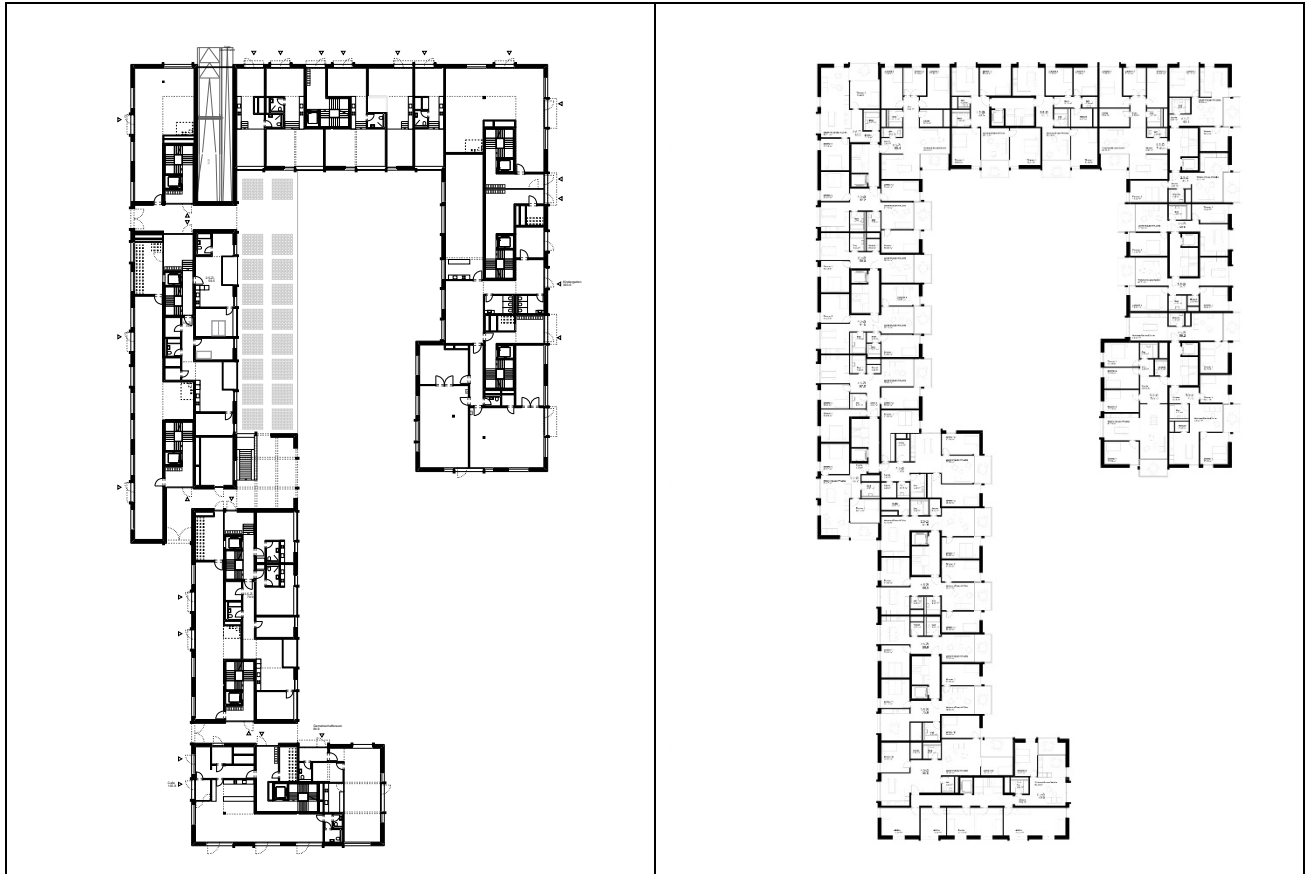


Abbildung 4-4 Erdgeschoss (links) und Regelgeschoss (rechts) des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Richtprojekt, Quelle: pool Architekten)

Im Teilgebiet A sind voraussichtlich folgende Nutzungen zulässig:

- Wohnnutzungen
- mässige störende Handels-, Dienstleistungs-, Gewerbe- und Gastronomienutzung



Abbildung 4-5 Visualisierung gemeinnütziger Wohnungsbau, Ansicht von Pfingstweidstrasse
(Stand 07.07.2017, Quelle: Richtprojekt)

4.3.4 Teilgebiet B (Fussballstadion)

Das Teilgebiet B umfasst den Bau sowie den Betrieb eines Fussballstadions, welches als Austragungsort für die Heimspiele der beiden Zürcher Fussballclubs FC Zürich ("FCZ") und Grasshopper Club Zürich ("GCZ") dient. Im Richtprojekt weist das Fussballstadion eine Kapazität von 18'000 Zuschauern² auf. Das Stadion wird umlaufend seitlich geschlossen sein (Ausnahme: Zutrittstore im Erdgeschoss). Die maximal zulässige Gebäudehöhe beträgt 20 m.

Das Richtprojekt ist so gestaltet, dass eine Fussgängerpasserelle über die Pfingstweidstrasse erstellt werden kann, die auf den westlich gelegenen Platz (Platz 2 in der Abbildung 4-11) und / oder direkt ans Stadion führt. Die genaue Lage der Passerelle ist derzeit jedoch noch offen.

Der Stadionbau ist einfach und direkt gehalten: Tragstruktur in Beton, Glasbausteine für die Ausfachungen. An den beiden Längsseiten befinden sich im Erdgeschoss die Eingänge der Haupt- und der Gegentribüne. Zwischen den Stadionzugängen sind die Eingangsfronten von Läden, Clubs und Gewerbe angeordnet, deren Nutzer die angrenzenden Plätze und das Quartier im Alltag beleben. Der neue Quartierplatz an der Hardturmstrasse (Platz 3 in der Abbildung 4-11) bildet den Hauptzugang für die Heimfans. Die Verteilebene für die Zuschauer befindet sich im ersten Obergeschoss. Die Besucherströme verteilen sich nach unten ins Parterre oder über Treppen nach oben auf die Estrade. Buvetten und Sanitärräume säumen auf dieser Verteilebene die Längsseiten des Stadions.

An der Westseite des Baus sind die wichtigsten Funktionen gestapelt. Über die Tiefgarage und die Erdgeschosszugänge sind die Spieler-, Security- und Medienbereiche direkt erschlossen. Im Parterre befinden sich unter anderem Ver- und Entsorgung, Küche und Lager des Gastrobereichs. Zuoberst und mit guter Sicht aufs Spielfeld liegen die VIP-Restaurants und -Logen, welche sich auch für externe Veranstaltungen vermieten lassen. An den Ecken, mit diagonalem Überblick über den Stadioninnenraum, sind die TV-Studios und das Kontrollzentrum angeordnet.

² Gemäss den Vorschriften des Gestaltungsplans beträgt die maximal zulässige Kapazität des Fussballstadions 18'500 Zuschauer.

Das Erscheinungsbild des Stadionkörpers ist stark durch die halbtransparente Glasbausteinhülle geprägt. Tagsüber gibt diese Glasbausteinhülle einiges vom Innenleben des Stadions preis. Nachts zeigt sich der massive, gläsern-steinerne Körper des Stadions als leichte, sanft lichterfüllte Membran. Das Stadion wird in ein der jeweiligen Aktivität entsprechendes Lichtkleid gehüllt. Hierzu verwandelt sich jeder einzelne Glasbaustein zu einem Lichtpixel, die sich in der Fassade zu Bildern fügen. Das Spektrum dieser Lichtskulptur reicht vom dezenten Lichtschimmer bis hin zur multimedialen Bespielung bei Sportanlässen (siehe Abbildung 5-25 und Kapitel 5.13.3 Lichtemissionen, Medienfassade Stadion). Die Medienfassade ist an allen vier Seiten des Stadions vorgesehen. Gemäss Stand Richtprojekt weisen die Stirnfassaden 420x36 Lichtpixel und die Längsfassaden 504x36 Lichtpixel auf, sofern ein Glasbaustein die Masse 26 cm x 26 cm aufweist. Die Anzahl der Lichtpixel lässt somit nur eine sehr grobkörnige Darstellung von visuellen Elementen zu. Die Grösse der Glasbausteine ist derzeit noch nicht abschliessend festgelegt.

Die Bespielung der Medienfassade ist derzeit noch nicht im Detail geplant und wird zur Baueingabe hin in Abstimmung mit den relevanten Ämtern konkretisiert.

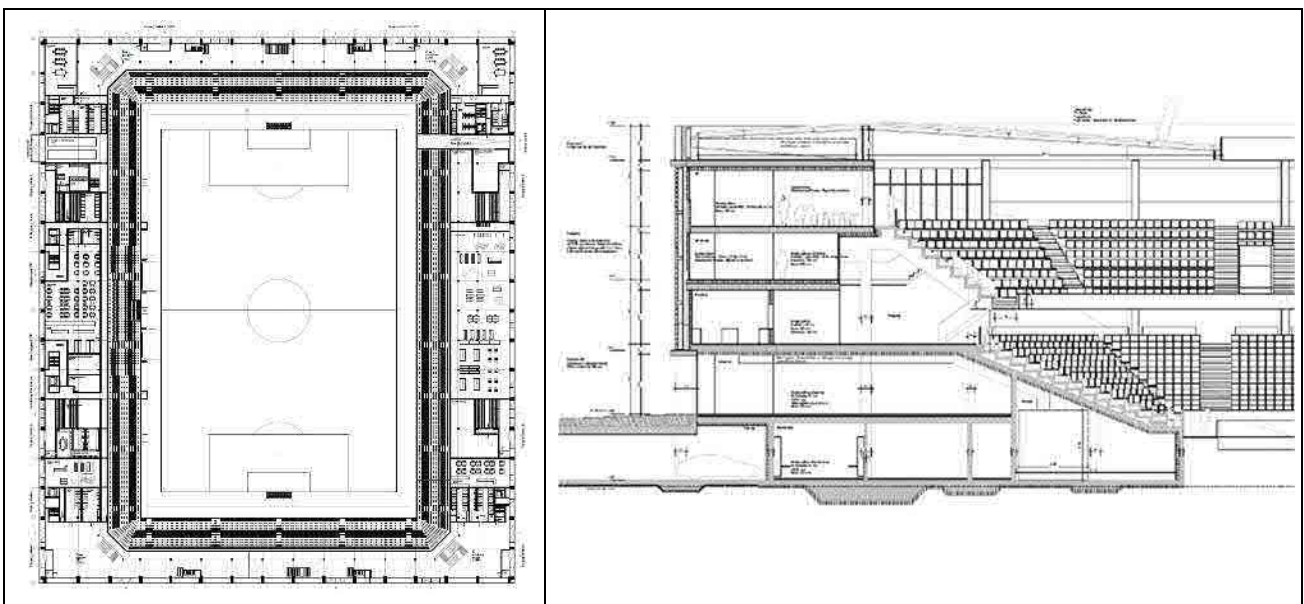


Abbildung 4-6 Grundriss und Schnitt Stadion (Stand Richtprojekt, Quelle: pool Architekten)

Die durch die Teilgebiete B und C gemeinsam genutzte unterirdische Parkieranlage (siehe Abbildung 4-8) erstreckt sich über diese beiden Teilgebiete (Anzahl Parkplätze: siehe Kapitel 4.5.3). Die Erschliessung des Areals für den motorisierten Verkehr erfolgt über die Hardturmstrasse (siehe Abbildung 4-9). Die Einfahrt in die unterirdische Parkieranlage befindet sich im Hochhaus West. Die Erschliessung des Stadions durch Spezialfahrzeuge (Sicherheit, Fernsehen, Mannschaftsbusse etc.) im Veranstaltungsbetrieb ist von der Hardturmstrasse nordwestlich des Stadions vorgesehen.

Die Ver- und Entsorgung des Teilgebiets B ist im Kapitel 5.8.3 dargestellt.

Im Teilgebiet B sind voraussichtlich folgende Nutzungen zulässig:

- Sportnutzungen mit zugehörigen Nebenräumen und Infrastrukturnutzungen
- mässige störende Handels-, Dienstleistungs-, Gewerbe- und Gastronomienutzung³

³ Publikumsintensive Verkaufsnutzungen wie Fachmärkte, Einkaufszentren und dergleichen nicht zulässig



Abbildung 4-7 Visualisierung Fussballstadion, von Pfingstweidstrasse aus gesehen (Stand 30.03.2017, Quelle: Richtprojekt)

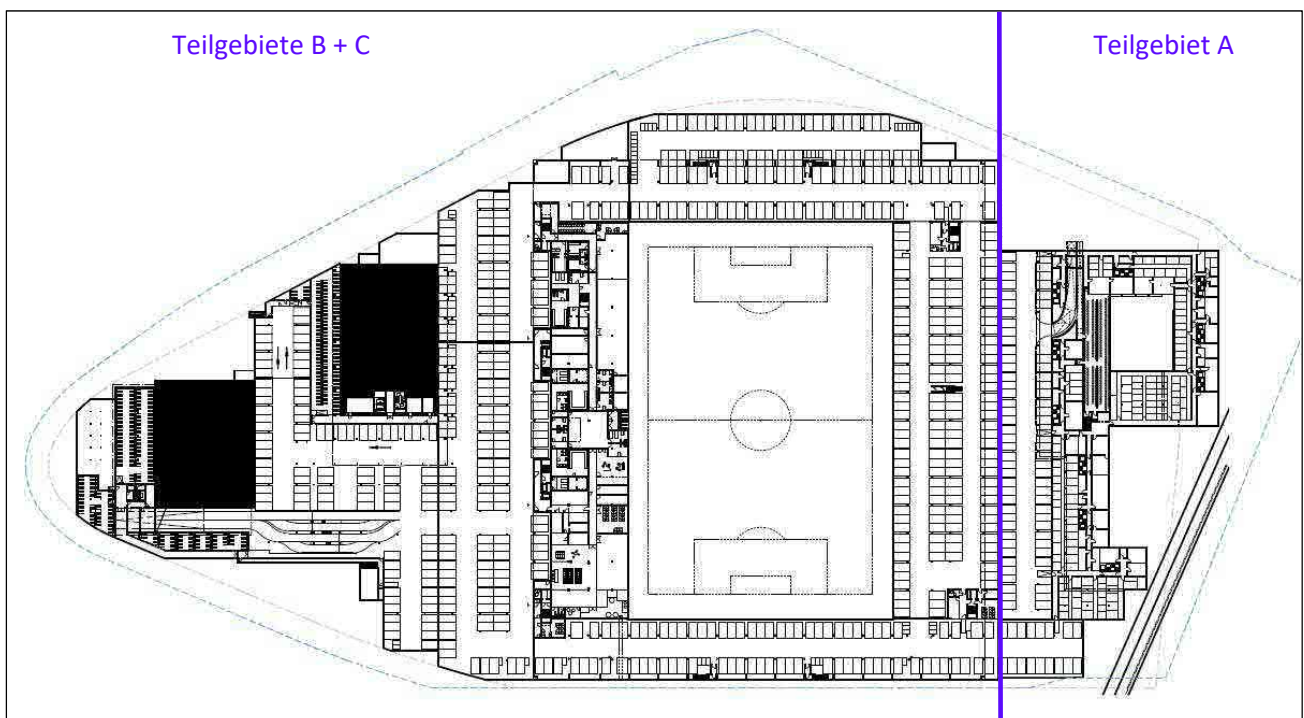


Abbildung 4-8 Untergeschoss Teilgebiete A, B und C (Stand Richtprojekt vom 07.07.2018, Quelle: Boltshauser Architekten, Caruso St John Architects, pool Architekten, Vulkan Landschaftsarchitekten)

4.3.5 Teilgebiet C (Hochhäuser)

Auf dem Teilgebiet C ist die Erstellung von zwei modernen Hochhäusern mit Wohn- und Geschäftsnutzungen im Westen des Areals vorgesehen. Die maximale Höhe der beiden Hochhäuser ist gemäss den Gestaltungsplanvorschriften [114] auf 140 m beschränkt. Die Gebäudesockel der Hochhäuser dürfen eine Gebäudehöhe von maximal 30 m aufweisen.

Gemäss Richtprojekt bilden die grossflächigen unteren fünf Geschosse den Sockel der Hochhäuser. Alle Erdgeschossflächen sind auf Publikumsnutzungen wie Läden und Gastronomieangebote ausgerichtet. Die darüber liegenden Geschosse sind besonders geeignet für Gewerbenutzungen unterschiedlicher Art oder Büroarbeitsplätze. Die Fassadennahen Mietflächen sind flexibel nutzbar. Die Kernbereiche des Sockels werden durch Technikräume für das ganze Gebäude beansprucht. Ferner wird ein breites Spektrum an Wohnungen angeboten. Bei den Wohnungslayouts werden mehrere Grundtypen von 2.5 bis 5.5-Zimmer-Wohnungen variiert. Den Abschluss der Wohnhochhäuser bilden überhohe Attikageschosse mit Duplexwohnungen. Insgesamt sind ca. 570 Wohnungen geplant.

Aufgrund der Grundwasserschutzzone S3 (siehe Kapitel 5.5.1), in der sich das Grundstück u. a. befindet, steht nur eine geringe Bautiefe zur Verfügung. Es kann daher nur ein Untergeschoss realisiert werden, welches für Fundamentplatte und Tiefgarage benötigt wird. Die geforderten Trockenräume werden im Mezzaningeschoss untergebracht. Die Keller- und Stauräume befinden sich in den Wohnungen selbst oder in einem eingeschobenen Geschoss über dem Mezzaningeschoss.

Die Foundation der beiden ca. 137 m hohen Hochhäuser (Stand Richtprojekt) ist als kombinierte Pfahl-Platten Gründung konzipiert. Die seitlich über den Fussabdruck stehende Bodenplatte kann die Lasten aus den Fassadenstützen und Wänden aufnehmen und über die flächig angeordneten Pfähle in die Tiefe leiten. Die Hochhäuser weisen klassische Skelettbau-Tragwerke in Stahlbeton auf. Die konventionell geschalteten Geschossdecken der Hochhäuser werden als Flachdecken geplant, welche auf den Kernwänden und den Fassadenstützen aufliegen. Die Tragwerke der beiden Hochhäuser sind weitgehend gleichartig. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch die Anordnung der verschiedenen Aussteifungswandscheiben sowie durch die unterschiedlichen Geometrien im Bereich der Sockelaufweitungen der unteren Gebäudebereiche.

Die Parkierung erfolgt in der durch die Teilgebiete B und C gemeinsam genutzten unterirdischen Parkieranlage (siehe Abbildung 4-8; Anzahl Parkplätze: siehe Kapitel 4.5.3).

Die Ver- und Entsorgung des Teilgebiets C ist im Kapitel 5.8.3 dargestellt.

Im Teilgebiet C sind voraussichtlich folgende Nutzungen zulässig:

- Wohnnutzungen,
- mässig störende Handels-, Dienstleistungs-, Gewerbe- und Gastronomienutzung.
- Im Eingangsgeschoss sind keine Wohnnutzungen zulässig. Es sind nur mässig störende Handels-, Dienstleistungs-, und Gastronomienutzung sowie Gemeinschaftseinrichtungen zulässig.

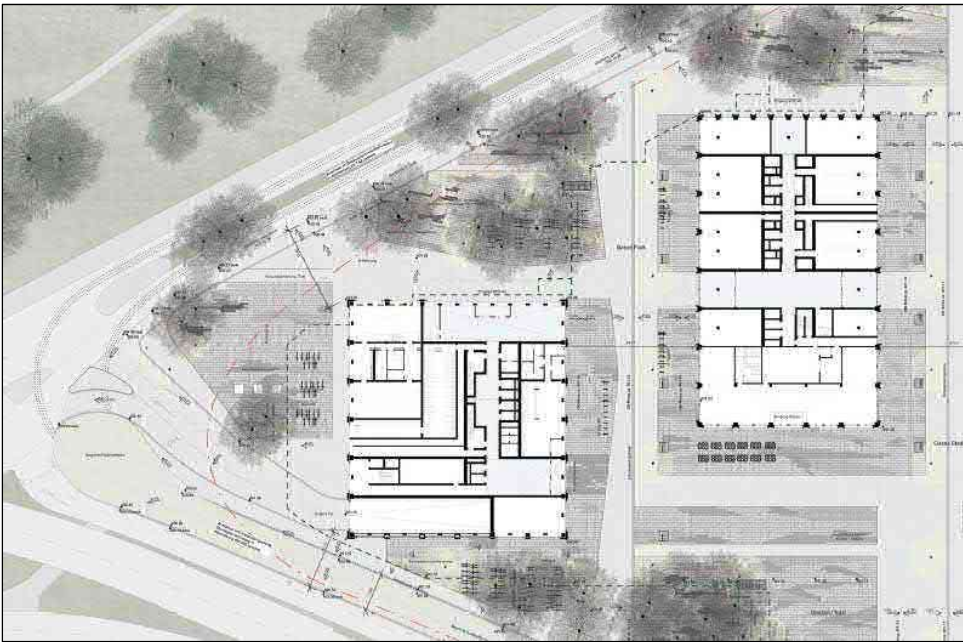


Abbildung 4-9 Hochhäuser West und Ost, Erdgeschoss und Erschliessung über Hardturmstrasse (Stand Richtprojekt, Quelle: Boltshauser Architekten, Caruso St John Architects, pool Architekten, Vulkan Landschaftsarchitekten)



Abbildung 4-10 Visualisierung Hochhäuser (Stand 30.03.2017, Quelle: Richtprojekt)

4.3.6 Wohnanteil

Der Wohnanteil im gesamten Geltungsbereich beträgt bei Realisierung aller Bauten gesamthaft maximal 80% der anrechenbaren Fläche; der Mindestwohnanteil beträgt 60% der anrechenbaren Fläche. Auch im Teilgebiet C ist ein Wohnanteil von höchstens 80% einzuhalten.

Die Festlegung des Mindestwohnanteils entspricht einer politischen Vorgabe. Die Definition eines maximalen Wohnanteils ist eine Massnahme, mit der auf die Lärmsituation reagiert wird. Die Aufteilung des Wohnanteils zwischen den Teilgebieten wird privatrechtlich geregelt.

4.3.7 Freiraumgestaltung

Die nachfolgenden Ausführungen wurden durch die für die Freiraumgestaltung zuständige Firma Studio Vulkan Landschaftsarchitektur GmbH erstellt. In Abbildung 4-11 ist ein Ausschnitt des Umgebungsplans des Richtprojekts dargestellt.

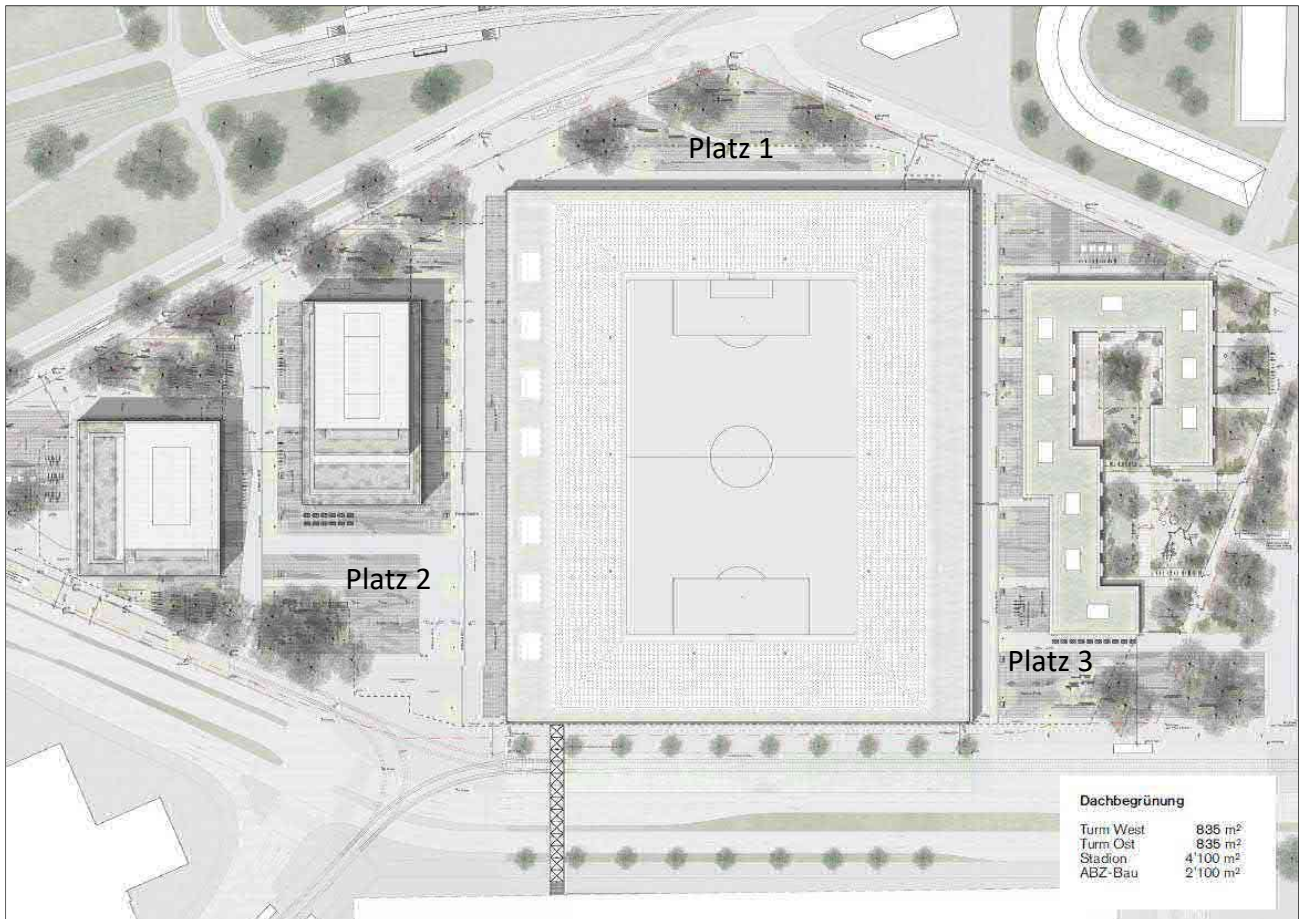


Abbildung 4-11 Umgebungsplan mit Dachbegrünungen (Richtprojekt, Quelle: Studio Vulkan Landschaftsarchitektur GmbH)

Areal-Strukturierung

Die Gestaltung der Oberflächen des Areals überspannt die gesamte Parzelle, verbindet die Hochhäuser über das Stadion mit dem Genossenschaftsbau. Ein System aus Betonplatten im Raster, verlegt mit verschiedenen Füllungen, bildet eine kleinteilige Struktur, die lokal spezifische Zonen nach Öffentlichkeit und Nutzbarkeit ausscheidet.

So entsteht ein Bild aus kleinteiligen Platzräumen um die Hochhäuser und durchgrünten Aufenthaltsbereichen zu den Strassenräumen. Durchschnitten wird dieses Bild durch in Nord-Süd Richtung verlaufende Gassen. Sie bilden die Erschliessungswege für die Neubauten, sichern dazu die Durchlässigkeit zwischen den Strassenräumen. In ihrer Massstäblichkeit erinnern diese Gassen an Quartierstrassen, was nicht zuletzt von der moderaten Höhe des Stadions ermöglicht wird. Ein System aus offenen Entwässerungsrinnen strukturiert den Raum, vermittelt so zwischen den unterschiedlichen Massstäben der angrenzenden Bauten. Die sich auf diese Räume öffnenden Gewerbe- und Ladennutzungen sollen das Quartier auch im Alltag jenseits der Spieltage beleben.

Öffentliche Plätze

Drei repräsentative Plätze sind den drei Tramstationen und somit den drei Hauptankunftspunkten zugeordnet (siehe Abbildung 4-11). Der eigentliche Quartierplatz liegt im Norden des Areals an der Hardtrumstrasse (Platz 1). Bei diesem Ausgangspunkt zahlreicher Fussgänger- und Velowege, an der Schnittstelle zwischen dem

Quartier und der Naherholungszone am Fluss, ist aus der Stadionerschliessung heraus auch mit dem grössten Publikumsaufkommen zu rechnen. Der westliche Platz an der Pfingstweidstrasse, bei der Tramstation Aargauerstrasse, ist gleichzeitig die Eingangs-Plaza der beiden Hochhäuser (Platz 2). Der kleinere östliche Platz bei der Station Sportweg bildet die städtische Adresse der ABZ-Siedlung bzw. des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Platz 3). Im Rückbereich des Genossenschaftsbaus spannt sich zur angrenzenden Hardturmsiedlung ein geschützter Grünraum auf. Dieser dient als gemeinschaftlicher Garten der angrenzenden Bewohnerschaft sowie als Aussenbereich einer Kindertagesstätte. Der heutige Strassenraum des Sportwegs wird zurückgebaut, er bildet zukünftig eine Langsamverkehrsverbindung zwischen Pfingstweidstrasse und Foerlibuckstrasse.

Begrünung

Im Kontext der intensiven Verkehrsachsen der Pfingstweid- und Hardturmstrasse hat die Baumebene eine wichtige Vermittlungs- und Verknüpfungsfunktion. Die boulevardartig ausgebildete Pfingstweidstrasse setzt sich mit ihrer weiten Baumallee fort. Im Umfeld der Hochhäuser löst sich diese Reihung auf, locker gestreute Gehölzgruppen schirmen den Strassenraum ab und schaffen einen Aufenthaltsraum zu den Neubauten.

Durch die Nähe zur Parklandschaft um den Hardhof hat die Hardturmstrasse den Charakter einer Quartierstrasse. Die zum Strassenraum angeordneten Baumgruppen verschmelzen mit dem Park. Der Park wird somit zur Adresse und zum Kontext des direkten Umfelds um die Hochhäuser.

Wo immer möglich sind die Beläge durchlässig mit Kies und Humusschichten gefüllt, um auf Mikroebene ökologische Werte zu schaffen und die stadträumliche Erwärmung durch grosse geschlossene Belagsflächen zu minimieren. Baumpflanzungen in Gruppen bilden ökologische Nischenräume, die sich besonders im Anschluss an den Hardhofpark mit dem Naturraum längs der Limmat vernetzen. Die extensiven Dachbegrünungen stellen innerhalb des Areals Hardturm voraussichtlich die ökologisch wertvollsten Flächen dar. Im Total entstehen bis zu 8'000 m² begrünte Fläche (siehe Umgebungsplan in Abbildung 4-11).

Umgebung Stadion im Veranstaltungsfall

An Spieltagen dienen die direkten Flächen um das Stadion der Erschliessung, Zufahrt, Sicherheits- und Sanitätsversorgung für den Stadionbetrieb. Die Zufahrt auf das Areal im Veranstaltungsbetrieb erfolgt grundsätzlich nördlich von der Hardturmstrasse. Temporär werden Flächen durch die Polizei (im Norden zur Hardturmstrasse) sowie durch Medien (südlich zur Pfingstweidstrasse) genutzt. Eine temporäre Umzäunung der Medienbereiche sowie der südlichen Begrenzung des ABZ-Gartens (gemeinnütziger Wohnungsbau) ist erforderlich, der Gartenzugang von Norden wird über einen Concierge kontrolliert.

Das Zusammentreffen von Fans der Heim- und der Gastmannschaft wird ebenfalls über temporäre Zaun / Eingrenzungsmassnahmen kontrolliert. Die Zuwegung der Gästefans wird momentan in verschiedenen Varianten betrachtet. Durch den Verzicht auf fix installierte Zaunelemente wird die Durchlässigkeit des Areals im Alltag gesichert.

4.3.8 Sicherheit im Stadionumfeld

Das Thema Sicherheit ist bei Hochbauvorhaben für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit üblicherweise nicht von Belang. Beim vorliegenden Vorhaben jedoch haben die Anforderungen an die Sicherheit aufgrund des Spielbetriebs im Fussballstadion Auswirkungen auf die Bodenversiegelung sowie die Oberflächengestaltung der Fassaden, was Einfluss auf relevante Umweltthemen wie Flora und Fauna, Landschaft und Ortsbild, Klima sowie Grundwasser hat. Nachfolgend werden - basierend auf dem durch die EBP Schweiz AG erstellten Sicherheitskonzept Aussenraum [62]⁴ - die umweltrelevanten Aspekte der Sicherheit im Stadionumfeld kurz dargelegt. Die Sicherheit im Stadioninnern ist nicht Gegenstand des vorliegenden UVB.

Die gesamte Gestaltung des Aussenraums des Areals nutzt die aktuellen Erkenntnisse der städtebaulichen Kriminalprävention, mit der sicherheitsrelevante Überlegungen von Beginn an in die Planung des Aussenraums

⁴ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm.

einfließen, um Tatgelegenheiten zu verhindern und damit die faktische wie auch die subjektive Sicherheit auf dem Areal zu erhöhen.

Der Aussenraum des Areals ist im Alltag, vor allem aber auch während des Spielbetriebs, so zu gestalten, dass die Notausgänge und Interventions- / Rettungsachsen nicht versperrt sind und die erforderlichen Abstände und Freiräume jederzeit eingehalten werden.

Folgende Massnahmen, die einen Bezug zum Thema Umwelt aufweisen, dienen der Sicherheit während der Phase Spielbetrieb (Schutz vor Bewurf / Vandalismus, Beleuchtung):

- Bodenflächen sind versiegelt bzw. enthalten keine Wurfobjekte, die Schaden bei Menschen und Infrastrukturen hinterlassen können
- möglichst wenig möblierter Aussenraum, der zweckentfremdet werden könnte
- Härtung Fassaden ABZ-Genossenschaftsbau, Stadion und Hochhäuser (z. B. mit Krawallstoren, Verglasung mit höherer RC-Klasse, Graffiti-Versiegelung)
- Angemessene Beleuchtung: Lichtsteuerung so, dass Fanströme zum Stadion und nicht zu den Hochhäusern und zum ABZ-Genossenschaftsbau gelenkt werden sowie genügend Helligkeit in den Aufenthaltszonen
- Vermeidung von zu starken Kontrasten (Dunkelfeldern), um Versteckmöglichkeiten / unerkannt bleiben zu vermeiden
- Fest installierter Zaun entlang der Perimetergrenze zur Tramlinie entlang der Pfingstweidstrasse

Die weiteren Sicherheitsmassnahmen, welche keinen Bezug zum Thema Umwelt aufweisen, können dem Sicherheitskonzept Aussenraum [62] entnommen werden.

4.4 Übereinstimmung mit der Raumplanung

4.4.1 Heutige Situation

Gemäss rechtskräftiger Bau- und Zonenordnung (BZO) ist das Gebiet zwischen dem Bahnviadukt Mühleweg, Pfingstweid-, Hardturm- und Förrlibuckstrasse der Zentrumszone Z5 mit einer Freiflächenziffer von 30% sowie einem Wohnanteil von 0% zugewiesen. Diese Zonierung trat im Mai 2004 in Kraft. Das Gebiet liegt zudem im Hochhausgebiet I mit einer maximalen Gesamthöhe von 80 m (Inkraftsetzung 2005). Gemäss der im November 2016 festgesetzten BZO-Teilrevision 2016 (BZO 2016) ist die Zonenzuweisung unverändert.⁵

Zusätzlich wurden mit der BZO (Inkraftsetzung 2005) für das genannte Gebiet Sonderbauvorschriften inkl. Ergänzungsplan festgesetzt (vgl. Art. 81a BZO und Art. 2 lit. i BZO Ergänzungsplan), welche für ihren Geltungsbereich eine Gestaltungsplanpflicht festlegen. Diese Sonderbauvorschriften wurden bisher nicht angetreten. Für beide darin definierten Teilgebiete wurden die nachfolgend aufgeführten Gestaltungspläne erarbeitet, die jedoch nicht auf den Sonderbauvorschriften basieren.

Östlich des Sportwegs gilt der private Gestaltungsplan "Hardturm-Areal", der im April 2006 in Kraft getreten ist. Im Sommer 2017 erfolgte der Abschluss der letzten Bauetappe der Überbauung "Hardturm-Park" (Mietwohnungen, Gewerbe und Hotel).

Westlich des ehemaligen Sportwegs wurde der private Gestaltungsplan "Stadion Zürich" im April 2005 in Kraft gesetzt. Der Gestaltungsplan sollte basierend auf dem Projekt "Pentagon" den Neubau eines reinen Fussballstadions für beide Züricher Fussballclubs (FC Zürich und GC Zürich) mit Mantelnutzungen (Einkaufszentrum, Restaurants, Kinos, Hotel) sowie eines Bürohochhauses ermöglichen (siehe Kapitel 1.2.2). Rechtsmittel gegen das Vorhaben, die teilweise bis zum Bundesgericht weitergezogen wurden, führten zu einer Verzögerung von mehreren Jahren. Im Frühling 2009 beschloss die Stadion Zürich AG, das Projekt wegen weiterhin hängiger

⁵ Hinweis: Die BZO-Teilrevision wurde gemäss STRB vom 22.08.2018 auf den 01.11.18 in Kraft gesetzt. Davon ausgenommen sind die im STRB erwähnten Gebiete, die noch im Rekursverfahren sind. Das Gebiet des Gestaltungsplans und die relevanten Vorschriften sind nicht von einem solchen Rekursverfahren betroffen.

Rechtsmittel und wirtschaftlicher Unsicherheiten nicht weiterzuverfolgen. Deshalb ist der im Hinblick auf die Realisierung des Projekts "Pentagon" festgesetzte Gestaltungsplan "Stadion Zürich" aufzuheben.

Im Kantonalen Richtplan (öffentliche Bauten und Anlagen) ist das Gebiet Hardturm als Standort für ein Fussballstadion eingetragen. Mit diesem Eintrag wird das öffentliche Interesse am Stadionneubau und die Bedeutung des Stadions für die ganze Region und darüber hinaus deutlich.

4.4.2 "Neue" Gestaltungsplanvorschriften

Eine neue Sondernutzungsplanung ist erforderlich, da das beabsichtigte Stadionprojekt mitsamt zwei Hochhäusern nicht innerhalb der Bestimmungen der Regelbauweise realisierbar wäre. Da die bestehenden Sonderbauvorschriften (Art. 81a BZO) nicht angetreten wurden, sind diese aufzuheben.

Gleiches gilt für den privaten Gestaltungsplan "Stadion Zürich" und für den Gemeinderatsbeschluss betreffend Sonderbauvorschriften "Areal Hardturm, Stadion und Wohnungsbau", die jeweils die Realisierung inzwischen gescheiterter Projekte bezweckten und daher aufzuheben sind.

Der nun erarbeitete Private Gestaltungsplan "Areal Hardturm - Stadion" [114], [115], [116] schafft die nutzungsplanerischen Voraussetzungen für die Realisierung und den mit der Umgebung verträglichen Betrieb eines Fussballstadions, einer gemeinnützigen Wohnüberbauung und zweier Wohn- und Geschäftshochhäuser samt zugehörigen Freiräumen und Infrastrukturanlagen.

4.5 Verkehrsgrundlagen

4.5.1 Einleitung

Im vorliegenden Umweltverträglichkeitsbericht sind nur jene verkehrlichen Aspekte summarisch aufgeführt, die für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit notwendig sind. Weitere Verkehrsthemen sowie detaillierte Betrachtungen sind in einem separaten Verkehrsbericht [98]⁶ ausführlich dargestellt. Sämtliche nachfolgenden verkehrsbezogenen Ausführungen sind - in teilweise verkürzter Form - diesem Verkehrsbericht entnommen.

4.5.2 Verkehrssperimeter

Die Untersuchungen zum Thema Verkehr umfassen den in der Abbildung 4-12 dargestellten Verkehrssperimeter.

4.5.3 Parkierung MIV

Die Anzahl der Parkplätze ist grundsätzlich von der Art und Grösse der Nutzungen abhängig. Mittels Mobilitätskonzepten kann die Anzahl der Pflichtparkplätze reduziert werden, was für das Wohnen in den Teilgebieten A und C vorgesehen ist⁷. Nachfolgend sind die im Rahmen des Richtprojekts (siehe Kapitel 4.3.2) ermittelten Anzahl MIV-Parkplätze aufgeführt und erläutert.

Gesamtbetrachtung

Neben dem eigentlichen Parkplatzbedarf bestehen noch weitere Faktoren, welche die Anzahl der möglichen Parkplätze beschränken (Höhe Grundwasserspiegel und Schutzbestimmungen in der Schutzzone S3, freiräumliche Qualität, Versickerungsflächen etc.). Im Richtprojekt sind insgesamt 680 Personenwagen- und 80 Motorrad-Abstellplätze vorgesehen, die in zwei Tiefgaragen (Teilgebiet A, Teilgebiete B+C) angeordnet sind. Darüber

⁶ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

⁷ Im Anhang des Verkehrsberichts [98] sind die Eckdaten für Mobilitätskonzepte für das Wohnen in den Teilgebieten A und C enthalten.

hinaus werden im Veranstaltungsfall zusätzlich insgesamt 1'078 Personenwagen- und 108 Motorrad-Abstellplätze in externen Parkieranlagen benötigt. Die Kapazität der Tiefgarage (680 PP) wird im Veranstaltungsbetrieb vollständig verwendet. Im Alltagsbetrieb können 55 PP nicht genutzt werden. Die detaillierte Herleitung des Parkplatzbedarfs unter Berücksichtigung der massgebenden Bestimmungen ist dem separaten Verkehrsbericht [98] zu entnehmen.

Nachfolgend wird die MIV-Parkierung teilgebietsweise beschrieben.

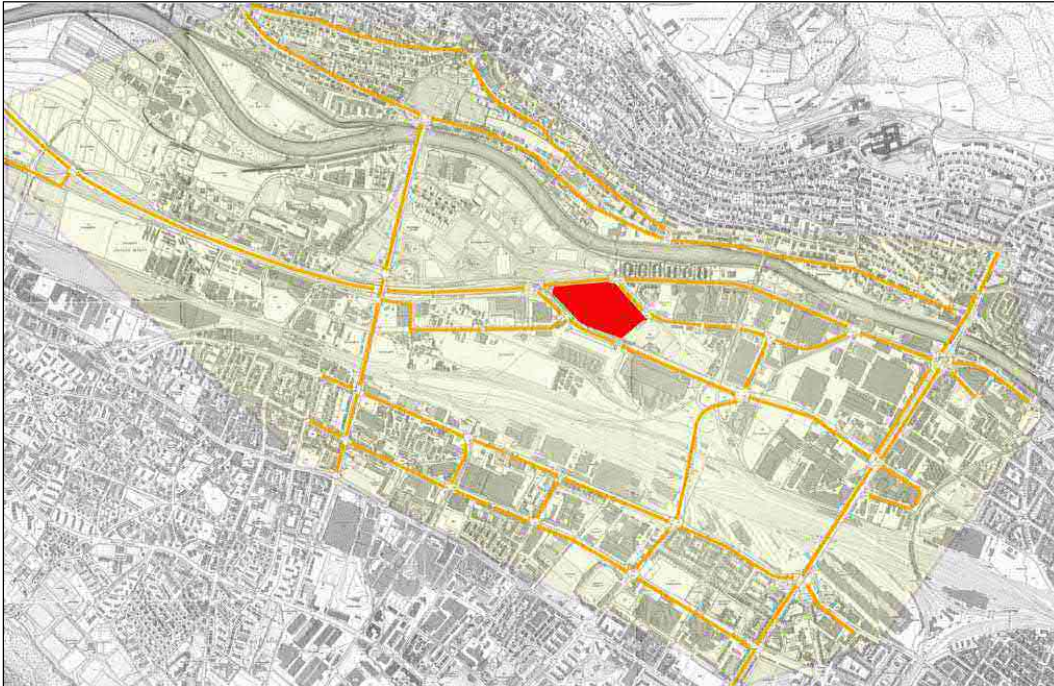


Abbildung 4-12 Verkehrsperimeter (gelb) mit den relevanten Streckenabschnitten (orange) und Projektperimeter (rot)

Teilgebiet A

Für die geplanten Nutzungen im Teilgebiet A sind 70 Personenwagen- und 9 Motorrad-Abstellplätze vorgesehen (siehe Tabelle 4-1), die sich allesamt in der Tiefgarage des Teilgebiets A befinden. Für die Wohnnutzung wurde der Parkplatzbedarf nach Parkplatzverordnung (PPV) [140] der Stadt Zürich mit einem Mobilitätskonzept reduziert (siehe Anhang 1.1 des Verkehrsberichts [98]).

	Anzahl Parkplätze für Personenwagen [PP]	Anzahl Parkplätze für Motorräder [PP]
Wohnen (Bewohner)	48	9
Wohnen (Besucher)	9	
Verkauf (Mitarbeiter)	1	
Verkauf (Kunden)	2	
Gastronomie (Mitarbeiter)	1	
Gastronomie (Kunden)	2	
KiTa (Mitarbeiter)	3	
KiTa (Besucher)	0	
Dienstleistungen (Mitarbeiter)	3	
Dienstleistungen (Besucher)	1	
Total	70	9

Tabelle 4-1 Anzahl Parkplätze des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Teilgebiet A) gemäss Richtprojekt (Quelle: Verkehrsbericht [98])

Teilgebiet B, Alltagsbetrieb

Unter Alltagsbetrieb werden diejenigen Betriebstage des Stadions zusammengefasst, an denen keine Fussballspiele vorgesehen sind. Insgesamt wird für die Verkehrsbetrachtungen von 42 Fussballspielen pro Jahr ausgegangen. Dies bedeutet, dass der Alltagsbetrieb an insgesamt 323 Tagen (365 minus 42) zu erwarten ist. Folgende Nutzungen sind unter "Alltagsbetrieb" zusammengefasst:

- Gastronomie (Restaurant, Bar)
- kleinere Events in den VIP-Bereichen (Seminare, Feiern etc.)
- Büro und Unterhalt
- Öffentliche Parkplätze

Es sind keine Konzerte und kein Trainingsbetrieb im Stadion vorgesehen.

In den Räumen des VIP-Bereichs auf der Haupttribüne können Veranstaltungen (z. B. Führungen mit Apéro, Meetings, Konferenzen etc.) stattfinden. Kern Consulting AG (Experten für Sportstätten-Management) hat – basierend auf Erfahrungswerten aus dem Betrieb des Stadions Letzigrund – die Anzahl der erwarteten Events abgeschätzt (siehe Tabelle 4-2). Es wird davon ausgegangen, dass pro Jahr rund 150 solche Veranstaltungen stattfinden.

Events nach Besucherzahl	Häufigkeit pro Jahr
Grosse Events (500-1'200 Besucher)	bis 10x
Mittlere Events (100-500 Besucher)	bis 25x
Kleine Events (<100 Besucher)	100-150x

Tabelle 4-2 Veranstaltungen im Alltagsbetrieb im Stadion (Teilgebiet B)

Im Alltagsbetrieb werden für die nicht-spielbezogenen Nutzungen im Teilgebiet B nur 79 Personenwagen-PP (60% des Normalbedarfes für die vorgesehenen gewerblichen Nutzungen – PPV Minimum) benötigt. Zusätzlich werden 50 öffentliche Personenwagen-PP angeboten (siehe Tabelle 4-3).

Teilgebiet B, Veranstaltungsbetrieb

Gemäss Art. 4 Abs. 2 der Parkplatzverordnung [140] ist der Normalbedarf an Abstellplätzen für ein Stadion anhand der Richtwerte für "Spezielle Nutzungen" der Stadt Zürich [141] zu ermitteln. Danach sind "für die ersten 4'000 Plätze 1 Parkplatz pro 10 Zuschauerplätze, für die über 4'000 Plätze 1 Parkplatz pro 8 Zuschauerplätze" zu erstellen. 90% der Parkplätze sind für Besuchende vorzusehen. Das Areal Hardturm wird aufgrund der Erschliessungsqualität mit öffentlichen Verkehrsmitteln nach Art. 5 Abs. 1 PPV [140] dem Gebiet D zugeordnet. Auf Arealen im Gebiet D müssen minimal 60% und dürfen maximal 95% der Parkplätze des Normalbedarfes erstellt werden.

In Anlehnung an die VSS-Norm 640 290 [145] wird nur ein Teil der für den Veranstaltungsbetrieb erforderlichen Abstellplätze für Personenwagen im Geltungsbereich erstellt. Der restliche Teil der erforderlichen Abstellplätze wird temporär durch Mit- und Mehrfachnutzung bestehender öffentlicher und privater Parkieranlagen bereitgestellt. Diese Regelung ist durch folgende Argumente gestützt:

- Die Erstellung aller für den Veranstaltungsbetrieb erforderlichen Parkplätze, die lediglich an einigen wenigen Tagen im Jahr genutzt werden, widerspricht dem Anspruch des Projekts und der Stadt Zürich an Nachhaltigkeit, Energieeffizienz (v. a. bezüglich "graue Energie") und dem haushälterischen Umgang mit Boden.
- Eine für das Vorhaben limitierende Rahmenbedingung stellt die Grundwassersituation dar. Das Projektareal liegt über dem zur Trinkwassergewinnung genutzten Limmattal-Grundwasserstrom. Der Grossteil des Teilgebiets C sowie der äusserste nordwestliche Bereich des Teilgebiets B liegen innerhalb der weiteren Schutzzone (Zone S3) des Grundwasserwerks Hardhof. Das übrige Areal liegt im Gewässerschutzbereich A_U. Aufgrund dieses Umstands ist die Einbautiefe limitiert (siehe Kapitel 5.5.1). Die Tiefgarage des Stadions kann aus diesem Grund nur eingeschossig ausgebildet werden. Die Anzahl der auf dem Areal realisierbaren Abstellplätze ist deshalb begrenzt.

- Das Konzept der temporären Mitbenutzung von bestehenden Parkieranlagen im Veranstaltungsbetrieb wird bereits bei verschiedenen Sportstadien in der Schweiz erfolgreich angewendet. Insbesondere kann auf die guten Erfahrungen beim Stadion Letzigrund verwiesen werden.

Gemäss den obenstehenden Regelungen können für die Parkierung im Veranstaltungsbetrieb - neben den 250 Personenwagen- und 25 Motorrad-Abstellplätzen auf dem Areal Hardturm (siehe Tabelle 4-4) - noch rund 1'078 temporäre Personenwagen- und 108 temporäre Motorrad-Abstellplätze im Umfeld des Stadions genutzt werden. Bei den temporären Parkplätzen handelt es sich um bestehende Parkieranlagen bzw. Verkehrsflächen auf Privatgrundstücken, die in Fussdistanz liegen oder mit dem öV gut erreichbar sind und im Veranstaltungsfall mitgenutzt werden können (siehe Abbildung 4-13).

Nutzungen	Anzahl Parkplätze für Personenwagen [PP]	Anzahl Parkplätze für Motorräder [PP]
Veranstaltungen	64	7
Gastronomie	8	
Verkauf	4	
Dienstleistung	3	
Öffentliche Parkplätze	50	5
Doppelnutzung durch Teilgebiet C	63	6
Total	192	18

Tabelle 4-3 Anzahl MIV-Parkplätze für den Alltagsbetrieb des Stadions (Teilgebiet B) gemäss Richtprojekt im Veranstaltungsbetrieb (Quelle: Verkehrsbericht [98])

In der Tabelle 4-4 ist eine mögliche Parkplatzverteilung im Veranstaltungsfall aufgeführt. Es ist zu beachten, dass die genannten Parkieranlagen derzeit noch auf Annahmen beruhen. Die in der Tabelle 4-4 aufgeführte Anzahl Parkplätze wird nur bei Fussballspielen mit sehr hohen Zuschauerzahlen zur Verfügung gestellt. Bei tieferen Zuschauerzahlen wird eine geringere Anzahl an externen Parkplätzen zur Verfügung gestellt.

Parkieranlage	Anzahl Parkplätze für Personenwagen [PP]	Anzahl Parkplätze für Motorräder [PP]
Tiefgarage Areal Hardturm intern	250	25
Parkhaus West	600	60
Parkhaus Pfingstweid	150	15
Parkplätze Hardhof	100	10
Parkplätze Engrosmarkt	230	23
Total	1'330	133

Tabelle 4-4 Maximale Anzahl MIV-Parkplätze für den Stadionbetrieb im Veranstaltungsfall (Teilgebiet B)

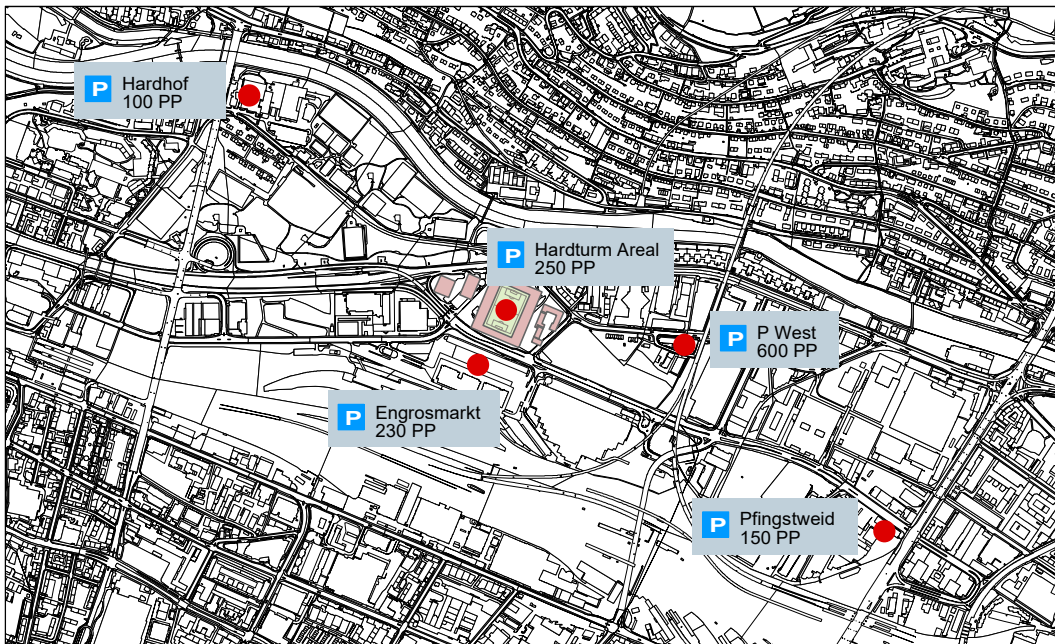


Abbildung 4-13 Annahme für mögliche Standorte der MIV-Parkierungsanlagen im Veranstaltungsfall (provisorisch, Quelle: Verkehrsbericht [98])

Teilgebiet C

Die Anzahl Parkplätze für das Teilgebiet C wurde aufgrund der angenommenen Nutzungen in einem ersten Schritt gemäss der Parkplatzverordnung der Stadt Zürich (PPV) [140] berechnet. Für das geplante autoarme Wohnen wird der Parkplatzbedarf durch ein Mobilitätskonzept (siehe Anhang 1.4 des Verkehrsberichts [98]) unter das PPV Minimum gesenkt. Das Areal Hardturm wird aufgrund der Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln in der PPV dem Reduktionsgebiet D zugeordnet. Auf Arealen im Gebiet D müssen minimal 60% und dürfen maximal 95% der Parkplätze des Normalbedarfs erstellt werden. Die im Richtprojekt (siehe Kapitel 4.3.2) im Alltagsbetrieb vorgesehene Anzahl MIV-Parkplätze für das Teilgebiet C ist in der Tabelle 4-5 aufgeführt. Im Veranstaltungsbetrieb reduziert sich die Anzahl der dem Gewerbe zur Verfügung stehenden MIV-Parkplätze von 178 PP auf 112 PP (siehe Tabelle 4-6). Die detaillierten Berechnungen sind aus dem Verkehrsbericht [98] ersichtlich.

Nutzungen	Anzahl Parkplätze für Personenwagen [PP]	Anzahl Parkplätze für Motorräder [PP]
Wohnen (Bewohner)	214	45
Wohnen (Besucher)	33	
Gewerbe (Mitarbeiter / Besucher)	178	
Total	426	45

Tabelle 4-5 Anzahl MIV-Parkplätze der beiden Hochhäuser (Teilgebiet C) im Alltagsbetrieb (Quelle: Verkehrsbericht [98])

Nutzungen	Anzahl Parkplätze für Personenwagen [PP]	Anzahl Parkplätze für Motorräder [PP]
Wohnen (Bewohner)	214	45
Wohnen (Besucher)	33	
Gewerbe (Mitarbeiter / Kunden)	112	
Total	360	45

Tabelle 4-6 Anzahl MIV-Parkplätze der beiden Hochhäuser (Teilgebiet C) im Veranstaltungsbetrieb (Quelle: Verkehrsbericht [98])

4.5.4 Parkierung Fahrräder

Nachfolgend sind die im Rahmen des Richtprojekts (siehe Kapitel 4.3.2) ermittelten Anzahl Veloabstellplätze aufgeführt und erläutert.

Teilgebiet A

Für den gemeinnützigen Wohnungsbau sind gemäss Parkplatzverordnung [140] 474 Veloabstellplätze notwendig (siehe Anhang 1.1 des Verkehrsberichts [98]). Die Abstellplätze werden zu einem grossen Teil im EG des Genossenschaftsbaus, zu einem Teil im Aussenraum (Abstellplätze für Besucher und Kundschaft) und zu einem kleinen Teil in der Tiefgarage angeordnet.

Teilgebiet B, Alltagsbetrieb

Im Alltagsbetrieb sind auf dem Gelände 40 Veloabstellplätze gemäss Parkplatzverordnung [140] zu erstellen (siehe Anhang 1.3 des Verkehrsberichts [98]).

Teilgebiet B, Veranstaltungsbetrieb

Für den Veranstaltungsbetrieb sind 500 dezentral angeordnete Veloabstellplätze an den Arealrändern im Bereich der Zufahrtsrouten auszuweisen. Von diesen 500 Veloabstellplätzen sind für jedes Spiel mindestens 250 bereitzustellen, die restlichen sind je nach Nachfragesituation (Jahreszeiten / Witterung) situativ zu ergänzen. Die Lage der 500 Veloabstellplätze auf dem Areal kann dem Richtprojekt [116] entnommen werden.

Teilgebiet C

Für die Hochhäuser sind bei Realisierung der maximal zulässigen Geschossfläche gemäss Parkplatzverordnung [140] rund 1'940 Veloabstellplätze notwendig (siehe Anhang 1.4 des Verkehrsberichts [98]).

4.5.5 Projektinduziertes Fahrtenaufkommen

Die Abschätzung des jährlichen projektinduzierten Verkehrsaufkommens wurde anhand der Anzahl geplanten Parkplätze, der in der Stadt Zürich üblichen Werten für das spezifische Verkehrspotential (SVP) [3] und der Anzahl an Betriebstagen berechnet (die detaillierte Berechnung ist in Anhang 2.1 des Verkehrsberichts [98] ersichtlich).

Nachfolgend sind die durch das Vorhaben erzeugten Fahrten teilgebietsweise aufgeführt (Stand März 2017⁸).

Teilgebiet A

	Personenwagen	Motorräder	Lastwagen
Induzierter Verkehr [DTV, Fahrten / 24 h]	185	7	10
Induzierter Verkehr [Fahrten / Jahr]	67'700	2'500	3'500
Anteil Fahrten Nacht 19 - 07 Uhr	24%	24%	0%
Anteil Fahrten Nacht 22 - 06 Uhr	7%	7%	0%

Tabelle 4-7 Verkehrserzeugung durch Teilgebiet A (Stand März 2017)

⁸ Die Verkehrserzeugung wurde aufgrund der Nutzflächen und der Parkplatzberechnung mit Stand März 2017 berechnet. In der weiteren Planung erfolgten Verschiebungen bei den Nutzflächen und dem Anteil öffentlicher Parkplätze. Daraus resultieren geringfügige Abweichungen in der Parkplatzzuteilung und der Verkehrserzeugung (Reduktion des DTV von ca. 3%). Die Parkplatz-Gesamtzahl blieb unverändert. Aufgrund dieser sehr geringfügigen Abweichungen haben die Aussagen zum projektinduzierten Verkehrsaufkommen und die darauf aufbauenden Berechnungen der Luftschadstoff- und Lärmbelastungen weiterhin Gültigkeit.

Teilgebiet B, Alltagsbetrieb

	Personenwagen	Motorräder	Lastwagen
Induzierter Verkehr [DTV, Fahrten / 24 h]	313	24	2
Induzierter Verkehr [Fahrten / Jahr]	114'000	8'700	500
Anteil Fahrten Nacht 19 - 07 Uhr	31%	31%	0%
Anteil Fahrten Nacht 22 - 06 Uhr	7%	7%	0%

Tabelle 4-8 Verkehrserzeugung durch Teilgebiet B im Alltagsbetrieb (Stand März 2017)

Teilgebiet B, Veranstaltungsbetrieb

Es sei darauf hingewiesen, dass die in der Tabelle 4-9 aufgeführten Fahrten innerhalb der Stadt Zürich nur teilweise neu sind. Durch die Verlagerung der Fussballspiele vom Stadion Letzigrund ins neue Stadion Hardturm werden die im Veranstaltungsbetrieb erzeugten Fahrten ebenfalls verlagert. Aufgrund der höheren Attraktivität des neuen Stadions Hardturm wird von einer leicht höheren Fahrtenzahl als heute im Stadion Letzigrund ausgegangen.

	Personenwagen [Fahrten / Jahr]	Motorräder [Fahrten / Jahr]	Lastwagen [Fahrten / Jahr]
Tiefgarage Areal Hardturm intern	21'185	2'130	245
Parkhaus West	50'175	5'040	585
Parkhaus Pfingstweid	12'265	1'230	145
Parkplätze Hardhof	8'920	895	105
Parkplätze Engrosmarkt	18'955	1'905	220
Total	115'000	11'200	1'300

Tabelle 4-9 Verkehrserzeugung durch Teilgebiet B im Veranstaltungsbetrieb (Zahlen gerundet) (Stand März 2017)

Induzierter Verkehr Nacht	Personenwagen	Motorräder	Lastwagen
Anteil Fahrten Nacht 19 - 07 Uhr	41%	41%	25%
Anteil Fahrten Nacht 22 - 06 Uhr	14%	14%	15%

Tabelle 4-10 Anteil Nacht an Verkehrserzeugung durch Teilgebiet B im Veranstaltungsbetrieb (Stand März 2017)

Teilgebiet C

	Personenwagen	Motorräder	Lastwagen
Induzierter Verkehr [DTV, Fahrten / 24 h]	946	41	35
Induzierter Verkehr [Fahrten / Jahr]	345'000	14'900	12'700
Anteil Fahrten Nacht 19 - 07 Uhr	28%	28%	0%
Anteil Fahrten Nacht 22 - 06 Uhr	8%	8%	0%

Tabelle 4-11 Verkehrserzeugung durch Teilgebiet C (Stand März 2017)

Gesamtes Areal Hardturm

	Personenwagen [Fahrten / Jahr]	Motorräder [Fahrten / Jahr]	Lastwagen [Fahrten / Jahr]
Teilgebiet A	67'700	2'500	3'500
Teilgebiet B, Alltagsbetrieb	114'000	8'700	500
Teilgebiet B, Veranstaltungsbetrieb	115'000	11'200	1'300
Teilgebiet C	345'000	14'900	12'700
Total	641'700	37'300	18'000

Tabelle 4-12 Verkehrserzeugung gesamtes Areal Hardturm (inkl. externe Parkierung im Veranstaltungsbetrieb) (Zahlen gerundet)
(Stand März 2017)

4.5.6 Belastungen auf umliegendem Strassennetz (projektinduzierter Verkehr und Gesamtverkehr)

Die Verkehrsmengen auf dem umliegenden Strassennetz innerhalb des Verkehrsperimeters (siehe Abbildung 2-2 und Anhang 3) wurden im Rahmen des separaten Verkehrsberichts [98] für die massgeblichen Beurteilungszustände untersucht. Die relevanten Verkehrszahlen auf den einzelnen Streckenabschnitten sind im Anhang 4 (projektinduzierter Verkehr) und Anhang 5 (Gesamtverkehr) aufgeführt.

4.5.7 Öffentlicher Verkehr (öV)

Im Betriebszustand 2023 wird das Areal Hardturm im Alltagsbetrieb über die Tramhaltestellen Hardturm und Bernoullihäuser (Linie 8 und 17) und Sportweg bzw. Aargauerstrasse (Linie 4) erschlossen (siehe Abbildung 4-14). Die Tramlinien werden täglich von 5 Uhr morgens bis 1 Uhr in der Nacht im regelmässigen Takt (7 bis 20 Minuten) betrieben. In Fussdistanz von ca. 15 bis 20 Minuten befinden sich die S-Bahn-Stationen Bahnhof Hardbrücke und Bahnhof Altstetten.

Insbesondere im Veranstaltungsbetrieb fällt diesen beiden S-Bahn-Stationen eine wichtige Erschliessungsfunktion zu. Ausserdem befinden sich eine Reihe weiterer Bus- und Tramhaltestellen im Radius von ca. 10 bis 15 Minuten Gehzeit, die insbesondere im Veranstaltungsbetrieb eine Erschliessungsfunktion übernehmen. Dies sind die Haltestellen Schwert (Bus 38/46 und Tram 13), Escher-Wyss-Platz und Schiffbau (Bus 33/72 und Tram 13), Herdernstrasse (Bus 31) und Tüffenwies (Bus 80/89).

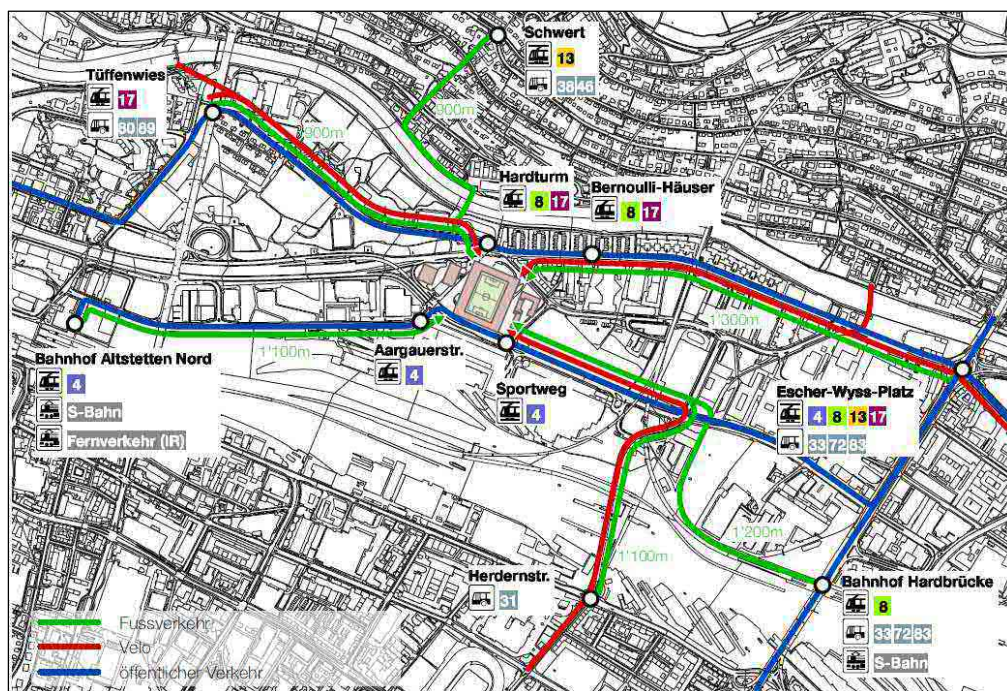


Abbildung 4-14 ÖV-Netz mit relevanten Haltestellen in Gehdistanz im Betriebszustand 2023 (Quelle: Verkehrsbericht [98])

4.5.8 Fuss- und Veloverkehr

Erschliessung

Das Areal ist bereits mit dem bestehenden Fuss- und Radwegenetz gut erschlossen (siehe Abbildung 4-15). Vor allem die attraktiven Wege entlang der Limmat, im Hardhof oder der Gleisbogenweg zum Bahnhof Hardbrücke fördern die Bereitschaft, kürzere Strecken zu Fuss zu gehen. Für die Radfahrer- / innen stehen gut ausgebaute Routen abseits der Hauptverkehrsströme zur Verfügung. Es sind schnelle und topografisch günstige (d. h. flache) Velorouten bis zum Hauptbahnhof und in die Altstadt vorhanden. Insgesamt wird deshalb von einem hohen Fuss- und Veloverkehrsanteil am erzeugten Gesamtverkehr ausgegangen.

Fussverkehr

Das bestehende Fusswegnetz ist insbesondere entlang der Strassen gut ausgebaut. Die Fusswegverbindungen in Ost-West-Richtung folgen entlang der Pfingstweidstrasse, der verkehrsberuhigten Förrlibuckstrasse, der Hardturmstrasse und der Aargauerstrasse, die grösstenteils mit Alleeebäumen und breiten Gehwegen ausgestattet sind. In Richtung Grünau verläuft die Fusswegerschliessung durch die Grünanlage Hardhof. In Nord-Süd-Richtung wird das Areal durch den Hardeggsteg über die Limmat an Höngg angebunden und über die Duttweilerbrücke mit den südlichen Stadtquartieren verbunden.

Die Fusswegverbindung, welche durch die südöstlich an das Areal Hardturm angrenzende Siedlung Hard Turm Park führt, wird über das Teilgebiet A (Passage im gemeinnützigen Wohnungsbau) bis zur Südostseite des Stadions weitergeführt.

Veloverkehr

Das Areal Hardturm liegt an der wichtigen regionalen Veloroute, die vom Hauptbahnhof über die Limmat- und Hardturmstrasse Richtung Grünanlage Hardhof bzw. Limmatuferweg führt. Ausserdem ist das Hardturm-Areal mit einem Radweg entlang der Pfingstweidstrasse über die Duttweilerbrücke mit den Stadtteilen südlich der Gleise verbunden.

Die Erschliessung des Areals im Veranstaltungsfall erfolgt über die bestehenden Fuss- und Radwege (siehe oben). Im Veranstaltungsbetrieb wird die Querung des Stadionareals jedoch aus Sicherheitsgründen teilweise nicht möglich sein. Die Langsamverkehrsverbindungen sind mit den Fuss- und Radwegen rund ums Stadiongebiet gesichert, es entstehen jedoch Umwege.

Durchlässigkeit Areal

Ein Queren des Areals ist heute (Ist-Zustand 2016) nicht möglich, was die Durchlässigkeit des Quartiers behindert. Die wichtigen Verbindungen zum Bahnhof Altstetten und zur Tramhaltestelle Hardturm sind dadurch unattraktiv und der Durchgang erschwert.

Nach der Realisierung des Vorhabens (Betriebszustand 2023) weist das Areal eine hohe Durchlässigkeit für den Fuss- und Veloverkehr auf. Mit den Freiräumen zwischen den Gebäuden und dem Langsamverkehrsdurchgang durch den gemeinnützigen Wohnungsbau entstehen neue attraktive Fussgänger- und Radverbindungen im Quartier. Das ganze Areal fügt sich so optimal in das bestehende Quartier ein.

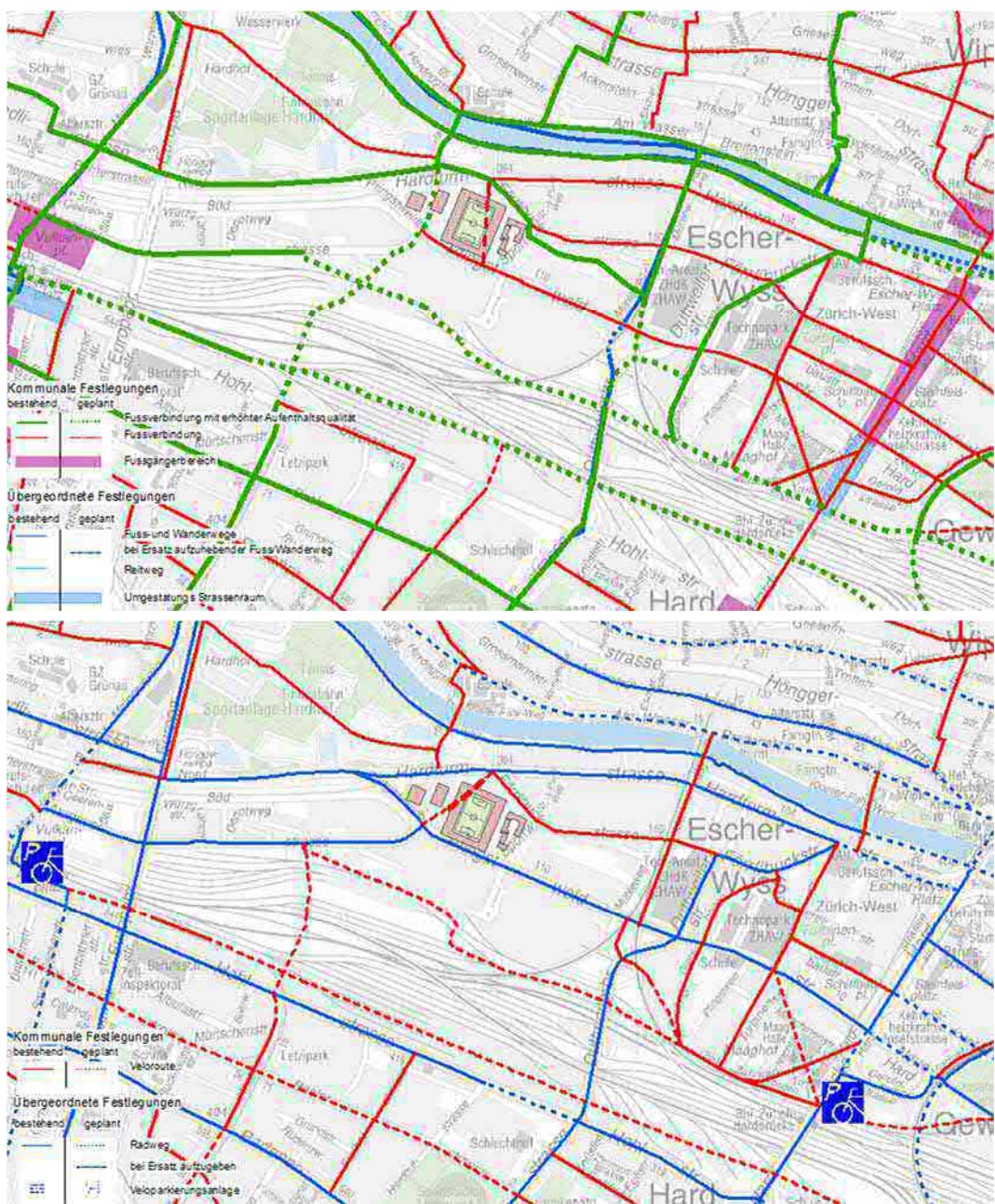


Abbildung 4-15 Fuss- und Veloverkehrsnetz (Auszug aus dem kommunalen Verkehrsplan der Stadt Zürich
(Quelle: Verkehrsbericht [98])

4.7 Rationelle Energienutzung

4.7.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Rationelle Energienutzung bilden folgende Dokumente:

- Energiegesetz (EnerG) Kanton Zürich [104]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Rationelle Energienutzung mit-
einbezogen:

- Grundlagen Energie zu Gestaltungsplan und Umweltverträglichkeitsbericht Areal Hardturm [1]
- Areal Hardturm, Gestaltungsplanvorschriften [114]
- Zielvereinbarung & Pflichtenheft Nachhaltigkeit, Areal Hardturm, Genossenschaftsbau ABZ [2]
- Zielvereinbarung & Pflichtenheft Nachhaltigkeit, Areal Hardturm, Stadion [4]
- Zielvereinbarung & Pflichtenheft Nachhaltigkeit, Areal Hardturm, Türme [3]

Die energetischen Bauvorschriften sind im Energiegesetz (§§ 9-14) [104] und im Planungs- und Baugesetz (ins-
besondere § 239) [101] verankert und werden in der Besonderen Bauverordnung I [103] und in den Wärme-
dämmvorschriften konkretisiert.

Das Areal liegt im Fernwärmegebiet Zürich West, d. h. die Nutzungen sind an die Fernwärmeversorgung anzu-
schliessen. Alternativen sind in Kombination mit einer Kälteversorgung möglich, sofern die Lösung ökologisch
und wirtschaftlich zu einem besseren Gesamtergebnis führt (vgl. Gestaltungsplanvorschriften [114]).

Für das vorliegende Projekt sind bezüglich Energie die folgenden Bestimmungen des kantonalen Energiege-
setzes vom 19. Juni 1983 [51] massgeblich:

- Gemäss Art. 10a müssen Neubauten so ausgerüstet werden, dass höchstens 80% des Energiebedarfs für
Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Gemäss Art. 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 Energie-
verbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu realisieren, sofern
sie sich nicht verpflichten, individuell oder in einer Gruppe die vom Regierungsrat vorgegebenen Ziele
für die Entwicklung des Energieverbrauchs einzuhalten.

Die nachfolgenden Ausführungen zum Thema Energie basieren auf den durch Amstein + Walthert erarbeiteten
Grundlagen [1]⁹.

4.7.2 Energiekonzept

Für das Vorhaben ist eine möglichst nachhaltige Energieversorgung von zentraler Bedeutung.

In erster Priorität wird für Heizzwecke daher die Abwärme aus den Gebäuden wiederverwendet. Dafür wird
die Abwärme aus der Kälteproduktion genutzt und die Wärme aus der Abluft in den Lüftungsanlagen rückge-
wonnen.

In den Hochhäusern kommt ausserdem eine Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser durch eine Abwasser-
wärmepumpe zum Einsatz. Dies ist in diesen Gebäuden besonders effizient, da die Warmwassererzeugung in
modernen, gut gedämmten Gebäuden den grössten Bedarf an Wärmeenergie hat. Pro Hochhaus fällt das
warme Abwasser an einem zentralen Punkt an und kann somit effizient über eine Wärmepumpe genutzt wer-
den.

Als externer Wärmelieferant ist ein Anschluss an die Fernwärmeversorgung von Entsorgung und Recycling
Zürich (ERZ) vorgesehen. Eine Nutzung von Erdwärme oder Grundwasser ist aufgrund der Schutzzone nicht

⁹ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts
(UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

möglich. Das Fernwärmenetz wird aus der Kehrlichtverbrennung Josefstrasse gespeist. Für die Zeit nach dessen Stilllegung im Jahr 2020 ist bereits ein Anschluss an das Verbundnetz Zürich Nord durch das ERZ in Planung. Die Nutzung von Abwärme aus der Kehrlichtverbrennung ist nachhaltig und erneuerbar. Lediglich in Ausnahmefällen wird diese mit einer Spitzenabdeckung durch fossile Brennstoffe ergänzt. Jedes Gebäude des Areals Hardturm hat einen eigenen Anschluss an die Fernwärme, was eine individuelle Abrechnung ermöglicht und die Regelung vereinfacht.

Eine aktive Kühlung ist nur in den VIP-, Gewerbe- und Restaurantbereichen des Stadions sowie im Sockel der Hochhäuser vorgesehen. Die Erzeugung erfolgt durch eine klassische Kältemaschine. Die Kühlnetztemperatur ist dabei so hoch gewählt, dass die Maschine mit einem optimalen COP betrieben werden kann. Zudem werden durch Netztemperaturen nahe an der Raumtemperatur die Netzverluste minimiert.

Die Abwärme der Kühlung wird primär ins Heizungsnetz eingespeist und so in den Gebäuden wiederverwendet. Nur wenn keine Nutzung der Abwärme möglich ist, wird sie über Rückkühler auf dem Dach an die Aussenluft abgegeben.

Alle Gebäude des Areals sind bezüglich Strom Niederspannungsbezüger. Es sind jedoch Räume für Transformatoren in den Gebäuden vorgesehen. Die Mittelspannungsanlagen und Transformatoren werden durch die EKZ geliefert.

4.7.3 Photovoltaikanlagen

Teilgebiet A

Die Voraussetzungen für die Installation einer Photovoltaikanlage auf dem gemeinnützigen Wohnungsbau werden mit der laufenden Planung geschaffen. Die Planung und Installation der Anlage ist jedoch nicht Teil des aktuellen Projekts und kann zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden.

Teilgebiet B

Für das Stadion ist eine Belegung des Dachs mit Photovoltaikmodulen vorgesehen. Bei der Statik des Stadionsdachs sowie den Technikflächen im Gebäude sind entsprechende Reserven bereits mit eingeplant.

Da neu die Möglichkeit von Eigenverbrauchsgemeinschaften besteht, wird der Photovoltaikanlage auf dem Stadionsdach für die weitere Planung der Vorzug gegeben¹⁰. Aufgrund der grossen Fläche und der Flexibilität bei der Orientierung der einzelnen Module sind deutlich höhere Erträge und eine bessere Effizienz zu erwarten als an der Fassade des Turms Ost. Eine detaillierte Ertrags- und Leistungsberechnung erfolgt als Teil der weiteren Planung.

Teilgebiet C

Im Vorprojekt Turm Ost sind in den Brüstungen an der Südwest- und Südost-Fassade 5 Wp Photovoltaik-Glasbausteinmodule vorgesehen (Stand Planung 31.03.2017). Gemäss einer ersten Simulation im Vorprojekt wäre ein jährlicher Elektrizitätsertrag von ca. 47'600 kWh/a möglich. Aufgrund verschiedener Gründe wie Effizienz und Zugänglichkeit wird in der weiteren Planung die Photovoltaik auf dem Stadionsdach Vorrang haben.

4.7.4 Energiestandards

Alle Neu- und Umbauten müssen die Anforderungen der Wärmedämmvorschriften (Abschnitt II. Teil 1) der Baudirektion des Kantons Zürich, Ausgabe 2009, um mindestens 30 Prozent unterschreiten. Als Alternative müssen Neu- und Umbauten den Grenzwert für den gewichteten Energiebedarf (Endenergie) für Raumwärme, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung des Minergie-P-Standards einhalten.¹¹

¹⁰ Im anfangs 2018 in Kraft getretenen neuen Energiegesetz sind neu Eigenverbrauchsgemeinschaften zwischen verschiedenen Gebäuden möglich.

¹¹ Hinweis: Aktuell sind nur für die drei Nutzungen Wohnen, Büro und Schule Grenzwerte zur Grauen Energie vorhanden.

Andere Nachweise der energetischen Massnahmen sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Wärmehaushaltberechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter gewichteter Endenergiebedarf gegenüber dem Minergie-P-Standard auftritt. Dies ist in Rücksprache mit dem Stellvertreter des Energiebeauftragten der Stadt Zürich mit einem rechnerischen Nachweis nach SIA Merkblatt 2040 "Effizienzpfad Energie" gegeben. Als Grenzwert dient in diesem Falle das Total der jeweils, analog den Minergie-Grenzwerten, zur Anwendung kommenden Richtwerte.

Zudem kann der Nachweis zur Erfüllung der zuvor genannten Anforderungen statt für einzelne Bauten auch für mehrere Bauten gemeinsam erfolgen. In diesem Fall muss mit einer fachgerechten Berechnung des gewichteten Energiebedarfs nachgewiesen werden, dass die Anforderungen über die Summe der in Betracht gezogenen Bauten erfüllt werden. Zulässig ist dieses Vorgehen nur, wenn mehrere Bauten gleichzeitig bewilligt werden oder wenn die Anforderungen bei bereits bewilligten Bauten im Sinne einer Vorleistung unterschritten wurden.

Diese Kompensationsmöglichkeit könnte z.B. beim Stadion zur Anwendung kommen. Ein erhöhter Endenergiebedarf kann z.B. daraus resultieren, dass es im Stadion keine passiven solaren Wärmegewinne gibt, da die beheizten Bereiche keine sonnenbeschienenen Fenster aufweisen. In der Berechnung von Minergie-P wird jedoch davon ausgegangen, dass ein Gebäude solche Gewinne hat und der Heizbedarf entsprechend tiefer ist. Ferner hat das Stadion einen aufwändigen Dämmperimeter durch die Mischung von beheizten und unbeheizten Geschossen.

Massgeblich sind die Standards des Vereins Minergie zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gestaltungsplans. Diese Minergie-Standards können bei der Geschäftsstelle Minergie, Steinerstrasse 37, 3006 Bern bezogen werden oder sie sind beim Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL, Abteilung Energie, Stampfenbachstrasse 12, 8090 Zürich einsehbar.

Analog zu den Vorgaben des Art. 8 Abs. 8 BZO für Arealüberbauungen wird dem Stadtrat mit dem vorliegenden Gestaltungsplan die Befugnis delegiert, bei Änderungen dieser Standards oder der Wärmedämmvorschriften die jeweils aktuelle Fassung für massgeblich zu erklären.

4.7.5 Energiebedarf

Der prognostizierte Energiebedarf des Richtprojekts ist in der Tabelle 4-13 aufgeführt (gerundete Werte).

	Jahresenergie Heizung	Jahresenergie Kälte	Elektrische Leistung
Teilgebiet A (ABZ-Genossenschaftsbau)	560 MWh	0 MWh	350 kW
Teilgebiet B (Stadion inkl. Rasenheizung)	1'850 MWh	120 MWh	1'600 kW
Teilgebiet C (Hochhäuser)	3'260 MWh	440 MWh	1'550 kW

Tabelle 4-13 Energiebedarf Richtprojekt (Werte gerundet)

In allen drei Teilgebieten liegt der jährliche Wärmeenergiebedarf unterhalb der Schwelle für Grossverbraucher von 5 GWh gemäss Art. 13a des Energiegesetzes des Kantons Zürich [104] (siehe Tabelle 4-13).

Die elektrische Anschlussleistung ist bekannt (siehe Tabelle 4-13), jedoch noch nicht der jährliche Strombedarf.

4.7.6 Deckungsgrad nicht erneuerbare Energien

Der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser wird mit Fernwärme gedeckt, die gemäss Angaben der Fernwärme Zürich aktuell einen fossilen Anteil von 19.7% aufweist.

4.7.7 Rasenheizung

Die Rasenheizung wird benötigt, damit der Rasen auch bei Minustemperaturen bespielbar bleibt. Der Wärmeenergiebedarf ist somit direkt vom Temperaturverlauf sowie indirekt auch vom Spielplan abhängig (derzeit werden keine Spiele der Super League zwischen Mitte Dezember und Anfang Februar ausgetragen). Der Wär-

meenergiebedarf wurde noch nicht untersucht. Als Anhaltspunkt können die Erfahrungswerte aus dem Stadion Letzigrund dienen, welches aktuell die zwei Zürcher Fussballclubs beherbergt und einen durchschnittlichen Energieverbrauch von rund 825 MWh¹² für die Rasenheizung aufweist.

Die Beheizung des Rasens erfolgt mit Fernwärme. Gemäss §12 Abs. 2 Energiegesetz [104] müssen Heizungen im Freien mit erneuerbaren Energien oder nicht anders nutzbarer Abwärme betrieben werden. Die Stadt Zürich, vertreten durch den Stv. Energiebeauftragten der Stadt Zürich (Felix Schmid) beurteilt den Anschluss der Rasenheizung an die Fernwärme der ERZ, gestützt auf die Festlegung des Fernwärmegebietes in der kommunalen Energieplanung, als bewilligungsfähig.

4.8 Beschreibung der Bauphase (Baustelle)

4.8.1 Ausgangslage

Über die voraussichtlich von 2020 bis 2023 dauernde Bauphase sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt erst sehr grobe Aussagen möglich. Trotzdem ist es möglich, damit erste Einschätzungen über die Auswirkungen auf die Umwelt vorzunehmen. Die Angaben sollen bis zum Zeitpunkt der Baueingabe anhand des dannzumaligen Projektstands aktualisiert werden.

4.8.2 Bauablauf / Baulogistik

Einleitung

Der Ablauf der Baulogistik ist – phasengerecht – in groben Zügen bekannt. Die Firma Emch+Berger AG hat hierzu einen kurzen Bericht erstellt [82]¹³. In diesem Bericht sind zwei Baulogistikpläne für die Phasen "Aushub und Rohbau bis EG" sowie "Rohbau ab EG bis Ausbau" enthalten.

Da die in der Bauphase benötigten Flächen, die abzuholenden und anzuliefernden Materialien und Mannschaften sowie die Planung des Bauablaufes einen Einfluss auf die einzelnen Umweltfachbereiche haben, werden untenstehend die Angaben, die dem Bericht Baulogistik der Emch+Berger AG [82] entnommen sind, hierzu soweit als möglich präzisiert. Hierbei ist die Ungenauigkeit der Daten aufgrund des frühen Planungsstandes zu berücksichtigen.

Das Gesamtprojekt (Teilgebiete A, B, C) benötigt in der Bauphase die gesamte Arealfläche über die gesamte Projektrealisierungszeit und wird konsequent von West nach Ost realisiert. Die temporären Installationen werden auf dem Areal gesetzt; zudem wird der Beizug von weiteren temporären Logistikflächen (in Richtung Altstetten) im nahen Umfeld geprüft werden müssen.

Vorbereitung

Die Vorbereitungsarbeiten starten nach der offiziellen Übergabe des Areals. Ausserhalb des Areals werden die bezüglich der Baulogistik nötigen Infrastrukturen (Baustellensignaletik, Fahrspuranpassungen, Anpassungen an Areal-Schnittstellen) in Absprache mit den Behörden und unter der Berücksichtigung der Baufreigabe-Auflagen, realisiert.

Der Bodenabtrag und der Aushub des belasteten Materials werden im Detail mit dem Altlasten-/ Boden-Spezialisten sowie mit dem Neophyten-Spezialisten geplant und abgesprochen.

¹² Gemäss "Zusammenstellung Referenzen Rasenheizung", BHA-Team Ingenieure AG vom 10.02.17.

¹³ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

Rodungen / Abbrüche

Rodungen werden getätigt und bestehende Volumen und / oder Restbauteile des alten Hardturm-Stadions werden rückgebaut. Parallel dazu wird das gesamte Areal mit einem Bauabschluss, sowie den dazu benötigten Sicherheitseinrichtungen, versehen.

Aushub

Über die im Bauabschluss gesetzten Tore (bezüglich Zu- / Wegfahrt) wird die Baustellenfläche über temporäre Rampen auf Niveau EG, sowie UG angefahren und wiederum verlassen.

Die erste Bauphase beinhaltet, nebst dem Aufstellen der Mannschafts-, Büro- und Baustelleninfrastrukturen die Aushub- und dazu benötigten Spezial-Tiefbau-Arbeiten. Der gesamte Aushub wird in Etappen, zwischen-geschaltet mit den nötigen Anker- und / oder Spundwandarbeiten, von West nach Ost realisiert. Die Aushub-arbeiten im Teilgebiet A starten - zugunsten der Baulogistik des Gesamtareals - verzögert.

Die Baugrubensicherung und die Wasserhaltung sind im Kapitel 5.5.1 (Grundwasser) beschrieben.

Rohbau 1+2

Parallel zu den fortgeschrittenen Aushubarbeiten im Bereich Stadion (Teilgebiet B) starten die Baumeisterar-beiten im Westen des Areals mit der Bodenplatte der beiden Hochhäuser (Teilgebiet C). Nach Setzen der Bo-denplatten werden die Turmdrehkrane gestellt. Nach Erreichen der Decke über EG werden weitere zusätzliche Infrastrukturen (Gerüste, Klettermastbühnen, Lastenaufzüge an Fassaden) zugunsten der Baulogistik platziert. Im Bereich des späteren Fussballfeldes (Teilgebiet B), sowie neben den Hochhäusern (Teilgebiet C) werden voraussichtlich die Infrastrukturen für jeweilige Ortbeton-Produktion (sofern eine Anlage zum Einsatz kommt) gestellt. Die Rohbauten der Hochhäuser werden voraussichtlich mittels Kletterbühnen hochgezogen. In ent-sprechendem Abstand zum Rohbaufortschritt folgen die Fassadenbauteile.

Während der Rohbau der Hochhäuser fortschreitet, wird der Rohbau des Stadions parallel geführt.

Das Teilgebiet A wird bis Abschluss des Rohbaus 1 + 2 des Stadions als Installations- und Lagerfläche genutzt.

Nach Abschluss der Ostfassade des Stadions und entsprechender Anpassung der Infrastruktur erfolgt der Aus-hub und Rohbau des ABZ-Genossenschaftsbaus (Teilgebiet A). Nach Fertigstellung der Decke über UG des ABZ-Genossenschaftsbaus wird die ursprüngliche Bauverkehrslogistik wiederhergestellt. Der Rohbau und der fol-gende Ausbau des ABZ-Genossenschaftsbaus erfolgen konventionell und unabhängig vom Rest der Arealbau-ten.

Ausbau 1+2

Nach Fertigstellung der Fassaden werden in den Hochhäusern (Teilgebiet C) zusätzlich die inneren Aufzugsan-lagen für die Baulogistik verwendet. Der Ausbau erfolgt in entsprechenden Etappen über jeweils ein Drittel der gesamten Höhe, sodass ein geregelter Fertigstellungsprozess garantiert werden kann. Im Sockelbereich werden entsprechend dazu geeignete Umschlagflächen installiert.

Innerhalb des Stadions (Teilgebiet B) wird die Fläche des eigentlichen Fussballfeldes für den Ausbau der Tribü-nen und der Dachflächen genutzt. Die restlichen Stadionflächen werden von aussen über UG und EG erschlos-sen bzw. fertig realisiert. Der Innenausbaufortschritt erfolgt im Stadion von Ost nach West, da im Osten infolge des Rohbaus des ABZ-Genossenschaftsbaus (Teilgebiet A) die Anlieferungsfläche temporär entfällt.

Umgebungsarbeiten

Nach Abschluss der Innenausbauarbeiten der Hochhäuser (Teilgebiet C) erfolgt die Fertigstellung der Umge-bung im westlichen Bereich; koordiniert mit den nötigen Anpassungen an der Hardturmstrasse. Die gesamte Erneuerung der Hardturmstrasse bedingt eine exakte Koordination zwischen der Areal-Baustelle und dem Tief-bauamt der Stadt Zürich.

Die restliche Umgebung um das Stadion (Teilgebiet B) und an der Westfassade des ABZ-Genossenschaftsbaus (Teilgebiet A) wird von West nach Ost fertiggestellt. Die Baulogistik des ABZ-Genossenschaftsbaus erschliesst sich final nur über die östliche Arealfläche, so dass der Bereich entlang des Sportweges am Schluss fertiggestellt werden kann.

Transportmanagement

Bezüglich Verkehr- und Transportkonzept kann derzeit von folgenden Zielsetzungen ausgegangen werden:

- Beim Erstellen des Baulogistikkonzeptes werden die nötigen Auflagen / Spielregeln mit allen baubeteiligten Partnern frühestmöglich umgesetzt und überprüft bzw. festgelegt.
- Durch sorgfältige Koordination und Organisation sollen die Transportwege auf optimalen und möglichst kurzen Routen durchgeführt werden (Haupttransportrouten werden im Baulogistikkonzept definiert).
- Die Fahrtenzahl soll so klein wie möglich gehalten werden.
- Die Bautransporte erfolgen möglichst nur auf Hauptverkehrsachsen.
- Bezüglich der nötigen "just in time" Anlieferungsprozesse soll eine arealnahe Logistikfläche ausgeschieden werden.
- Der Abtransport wird voraussichtlich in die Deponien bzw. Verwertungsstellen im Zürcher Unterland geführt.
- Frischbeton (sofern nicht vor Ort produziert wird) und Strassenbelag wird aus nahe gelegenen Beton- bzw. Belagswerken bezogen.

Baulogistikkonzept

Für die Realisierungsphase des Areals wird auf Basis des Bauprojektes ein Baulogistikkonzept erarbeitet, welches alle für den Bauablauf wichtigen Themen aus den Bereichen Bau, Logistik, Umwelt (u. a. auch UBB, siehe Kapitel 6), Boden, Luft, Verkehr, Nachbarn, ÖV, MIV, Fussgänger, Sicherheit etc. beinhaltet und untereinander koordiniert. Die Auflagen der Baubewilligung werden in das Dokument eingearbeitet und anhand dessen die Realisierungsphase koordiniert und kontrolliert.

4.8.3 Materialkubaturen Abbruch und Aushub

Abbruch

Teilgebiet A:

- Skaterbahn, temporäre Bauten Zwischennutzung, Umzäunung
- Sportweg: Strassenbelag, Randsteine, Koffierung
- Pflanzenmaterial (insbesondere Gehölze)
- Abbruchvolumen Teilgebiet A (lose): ca. 2'000 m³ (Grobabschätzung)

Teilgebiete B+C:

- Tribünen und Fundamente altes Stadion, Stadionwand (Südseite), Umzäunung
- Parkhaus Hardturm inkl. Fundamente und Passerelle über Hardturmstrasse
- Strassenbeläge, Randsteine, Koffierung
- Werkleitungen
- Pflanzenmaterial (insbesondere Gehölze)
- Abbruchvolumen Teilgebiet B+C (lose): ca. 30'000 m³ (Grobabschätzung)

Abbruch total:

- **Abbruchvolumen Teilgebiete A+B+C (lose): ca. 32'000 m³ (Grobabschätzung)**

Aushub

Teilgebiete A+B+C:

- **Aushubvolumen (lose): ca. 170'000 m³ (Grobabschätzung)**

4.8.4 Materialkubaturen Neubauten

Betonkubaturen:

- Teilgebiet A (ABZ-Genossenschaftsbau inkl. Tiefgarage): ca. 16'000 m³ (Grobabschätzung)
- Teilgebiet B (Stadion inkl. Anteil Tiefgarage): ca. 27'000 m³ (Grobabschätzung)
- Teilgebiet C (Hochhäuser inkl. Anteil Tiefgarage): ca. 76'000 m³ (Grobabschätzung)

Bodenbeläge inkl. Kofferrung:

- Teilgebiet A+B+C: ca. 11'000 m³ (Grobabschätzung)

Magerbeton:

- Teilgebiet A+B+C: ca. 6'000 m³ (Grobabschätzung)

Übriges Baumaterial (Annahme 30% von Betonkubaturen):

- Teilgebiet A (ABZ-Genossenschaftsbau inkl. Tiefgarage): ca. 5'000 m³ (Grobabschätzung)
- Teilgebiet B (Stadion inkl. Anteil Tiefgarage): ca. 8'000 m³ (Grobabschätzung)
- Teilgebiet C (Hochhäuser inkl. Anteil Tiefgarage): ca. 23'000 m³ (Grobabschätzung)

Total Baumaterial (Summe aus Beton und übrigem Baumaterial):

- **Baumaterial Teilgebiete A+B+C: ca. 172'000 m³** (Grobabschätzung)

4.8.5 Bautransporte

Anhand der in den Kapitel 4.8.3 und 4.8.4 abgeschätzten Kubaturen wird, unter Zuhilfenahme von gebräuchlichen Eckwerten, eine Grössenordnung der Anzahl Lastwagenfahrten abgeschätzt. Bei der Grobabschätzung der induzierten Bautransporte wird von einem Leerfahrtenanteil von 50% ausgegangen (Worst Case). Bezüglich der Lastwagenkapazität werden 5-Achser angenommen. Insgesamt ist von ca. 50'000 Lastwagenfahrten (inkl. Leerfahrten) auszugehen. Die Herleitung der Anzahl Lastwagenfahrten ist im Anhang 9 aufgeführt.

4.8.6 Machbarkeit Bahntransport

Für den Bahntransport kommen üblicher Weise die Massengüter Abbruch, Aushub und Kies in Betracht. Im vorliegenden Fall könnte insbesondere der Aushub aufgrund des grossen Volumens (vgl. Kapitel 4.8.4) ein Thema für den Bahntransport sein. Es gilt allerdings zu beachten, dass der belastete Anteil des Aushubs (vgl. Kapitel 5.7 Altlasten) aller Voraussicht nach zu grossen Teilen spezielle Entsorgungswege bedingt (Interstoffdeponie, Reaktordeponie, Zementwerk o.ä.) und daher unter Umständen nur mit dem Lastwagen abgeführt werden kann.

Voraussetzung für den Bahntransport ist ein zur Verfügung stehendes Freiverladegleis oder Anschlussgleis mit ausreichenden Platzverhältnissen für die Materialzwischenlagerung und den Verladevorgang auf die Eisenbahnwagen.

Die SBB Cargo setzen für den Transport von Schüttgütern auf Blockzüge mit 18 Wagen. Oft lassen die Platzverhältnisse an einem Anschlussgleis jedoch nur das Beladen eines Halbzugs zu. D. h. ein Blockzug muss aufgeteilt und die Halbzüge mittels Diesellok mehrfach rangiert werden. Der Streckentransport würde letztendlich mit Elektrolok zu einem Zeitpunkt erfolgen, wenn ein Trasseer verfügbar ist. Auch der Entlade- und Einbauvorgang in einer Deponie hängt von den dortigen örtlichen Gegebenheiten ab. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Blockzug am Stück entleert werden kann, nachdem er per Diesellok rangiert wurde. Für den deponie-internen Transport bis zum Einbauort kommen Dumper und Pneulader zum Einsatz.

Die Machbarkeit des Bahntransports mit der vorhandenen Transportlogistik wurde von der SBB mit der Stellungnahme vom 29. Mai 2018 grob beurteilt (siehe Anhang 16). Die nachfolgenden Aussagen zur Transportlogistik basieren auf dieser Stellungnahme.

Anschlussgleis

Eine Erschliessung der Baustelle durch ein zu erstellendes Anschlussgleis erfolgt realistisch ab dem Zürcher Vorbahnhof. Dort bestehen bereits Anschlussgleise auf der nördlichen Gleisseite, die sich im Eigentum der EMIG¹⁴ (vgl. Abbildung 4-16) und des Tiefbauamts der Stadt Zürich (TAZ) (vgl. Abbildung 4-17) befinden.

Das Areal der EMIG an der Aargauerstrasse 1/1a befindet sich zwar in unmittelbarer Nähe zur Baustelle, zeigen aber unzureichende Platzverhältnisse im Bereich des Anschlussgleises für das Ver- / Beladen. Ausgeschlossen werden kann die Nutzung von bestehenden SBB-Gleisen im Bereich der Serviceanlage Herdern, welche in der Nähe des Hardturm-Areals liegt (südlich des Areals der EMIG). Aus Kapazitäts- und Betriebsgründen können diese Gleise nicht für eine Nutzung durch Dritte zur Verfügung gestellt werden.

Die Anschlussgleise des TAZ in der Nähe des Pfingstweidparks (Pfingstweidstrasse 91) verfügen ebenfalls über keine geeigneten Flächen für das Ver- / Beladen.

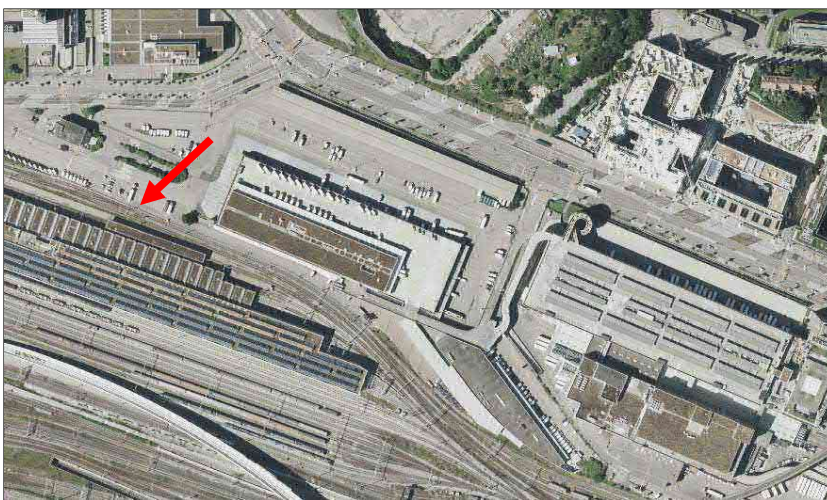


Abbildung 4-16 Anschlussgleis EMIG (Quelle: GIS-Browser, 1:4'000)

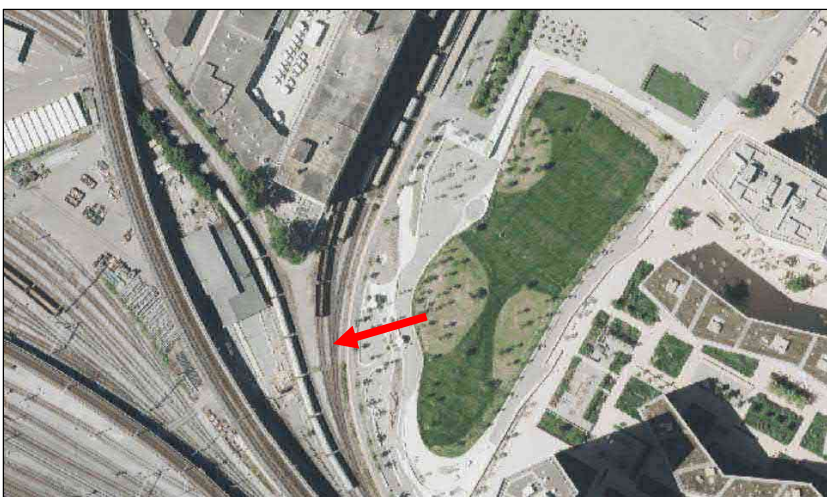


Abbildung 4-17 Anschlussgleise nahe Pfingstweidpark (Quelle: GIS-Browser, 1:2'000)

¹⁴ Engrosmarkt-Immobilien-gesellschaft AG

Freiverladegleis

Die nächsten Bahnhöfe mit Freiverladegleis sind Dietikon, Regensdorf-Watt und Zürich Vorbahnhof (SBB Cargo, Gleise Höhe Hardbrücke).

Die Standorte Dietikon, Regensdorf-Watt bedingen einen erheblichen Zwischentransport mit Lastwagen (ca. 10 km pro Weg) und sind in Hinblick auf die Begrenzung der Transportemissionen somit nur begrenzt wirksam und unter Berücksichtigung der allfälligen zusätzlichen Lärm- und Luftschadstoffemissionen durch den Umschlag am Freiverladegleis als nur begrenzt zielführend bzw. unverhältnismässig zu beurteilen.

Das Freiverladegleis in Zürich Vorbahnhof liegt auf der Südseite der Gleisanlagen und ist von der Hohlstrasse aus erreichbar (ca. 2 km pro Weg). Gemäss Auskunft der SBB Cargo AG¹⁵ eignet sich das Areal der Debag AG voraussichtlich für einen uneingeschränkten Bahnverlad. Dort sind die nötigen Geräte und Platzressourcen vorhanden oder können relativ schnell aktiviert werden. Die Distanz zum Hardturm-Areal beträgt ca. 2 km. Die Debag verfügt auf der Anlage zudem über bauliche Gegebenheiten mit denen auch belasteter Aushub umgeschlagen werden kann. Ob diese Variante tatsächlich in Betracht kommt, ist unter Berücksichtigung der Luftschadstoffbilanzierungen des Baustellenverkehrs (dazu siehe auch Kapitel 5.1.3) im Rahmen des Bauprojekts im Detail zu prüfen.

4.8.7 Umweltrelevanz Bauphase

Eine erste Grobabschätzung der durch die Bautransporte verursachten Luftschadstoff-Emissionen ist dem Kapitel 5.1.3 und dem Anhang 9 (Luftschadstoff-Emissionen der Bautransporte) zu entnehmen.

Die Luft- und Lärmbelastungen während der Bauphase sind in den entsprechenden Kapiteln 5.1.3 (Luft) sowie 5.2.3 (Lärm) thematisiert.

Der Grundwasserschutz und die Entwässerung in der Bauphase sind im Kapitel 5.5.1 dargestellt.

Der Aushub und die Entsorgung in der Bauphase sind in den Kapitel 5.6.3 Boden, 5.7.3 Altlasten und 5.8.3 Abfälle thematisiert.

Aspekte bezüglich Flora und Fauna sowie invasive Neophyten können den Kapitel 5.12.3 bzw. 5.9.3 entnommen werden.

¹⁵ E-Mail von Hr. Stefan Heeb, SBB Cargo AG vom 22.06.2018

5 Umweltbereiche

5.1 Luft, Klima

5.1.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Luft / Klima bilden folgende Dokumente:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) [65]
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 [66]
- BAFU-Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen [46]
- BAFU-Richtlinie Luftreinhaltung bei Bautransporten [26]
- Baurichtlinie Luft im Kanton Zürich, Infoblatt 1, Luftbelastung auf Baustellen [12]
- Infoblatt Dieselmotoren, Maschinen und Geräte auf Baustellen, Ostschweizer Kantone [113]
- Allgemeine Nebenbestimmungen zur Minderung der Baustellenemissionen, Massnahmenstufe B (Grossbaustellen) Hochbau [14]
- Reglement zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2011 der Stadt Zürich [137]
- Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2009 des Kantons Zürich [108]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Luft / Klima miteinbezogen:

- BAFU-Publikation Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990–2035 [22]
- GIS-Browser Kanton Zürich, Jahreswerte, Belastungskarten für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀)
- Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA), Version 3.2 (HBEFA 2014) [95]
- BAFU-Informationsblatt Anforderungen an Baumaschinen und deren Partikelfiltersysteme [40]
- Massnahmenplan Luftreinhaltung 2011 der Stadt Zürich [134]
- Klimaanalyse Stadt Zürich (KLAZ) [133]
- Planen und Bauen im Einklang mit dem Stadtklima [135]
- GIS-Browser Kanton Zürich, Klimaanalysekarte (Stand: 08.06.2018, AWEL)

5.1.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Luft

Das Areal Hardturm in Zürich West liegt in einem stark durch Luftschadstoffe belasteten Raum. Die Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂, siehe Abbildung 5-1) und Feinstaub (PM₁₀, Abbildung 5-2) sind teilweise, insbesondere im Nahbereich der Pfingstweidstrasse, überschritten.

Ist-Zustand 2016

Bei kleinräumiger Betrachtung des Projektperimeters zeigt sich, dass der NO₂-Jahresmittelwert im Ist-Zustand ca. 30 µg/m³ beträgt und damit im Bereich des Immissionsgrenzwerts von 30 µg/m³ (LRV [66]) liegt (siehe Abbildung 5-1). Gemäss PM₁₀-Immissionskarte (siehe Abbildung 5-2) wird der Grenzwert für Feinstaub von 20 µg/m³ (LRV [66]) im ganzen Projektperimeter überschritten (ca. 22 - 26 µg/m³).

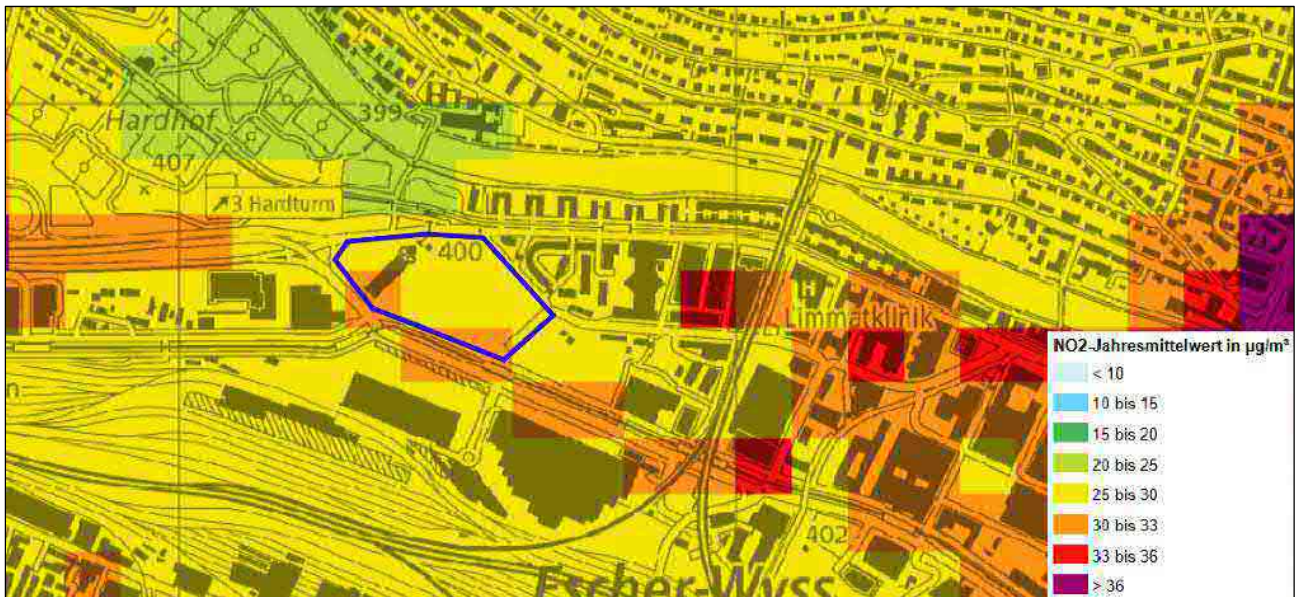


Abbildung 5-1 Auszug NO₂-Immissions-Karte 2015 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)

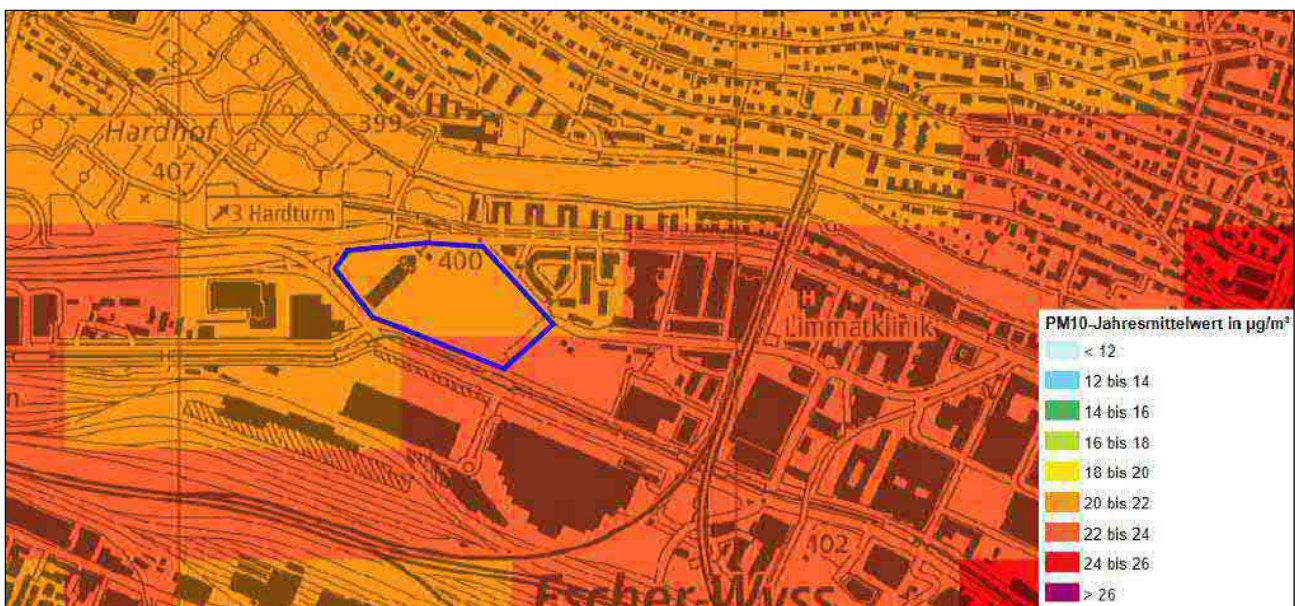


Abbildung 5-2 Auszug PM10-Immissions-Karte 2015 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)

Referenzzustand 2023

Im Jahr 2020, welches in etwa dem Referenzzustand 2023 entspricht, beträgt der NO₂-Jahresmittelwert ca. 25 µg/m³ (siehe Abbildung 5-3) und liegen somit ca. 5 µg/m³ tiefer als im Jahr 2015. Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ (LRV [66]) wird damit unterschritten. Für das Jahr 2030 gehen die Prognosen gemäss der NO₂-Immissionskarte¹⁶ (ohne Abbildung) von einer weiteren Reduktion der NO₂-Jahresmittelwerte aus.

Die Feinstaub-Konzentration bleibt im Vergleich zum Jahr 2015 gemäss PM10-Immissionskarte (siehe Abbildung 5-4) im Jahresmittel nahezu unverändert. Somit wird der Grenzwert für Feinstaub von 20 µg/m³ (LRV [66]) nach wie vor im ganzen Projektperimeter überschritten. Dieser Zustand wird sich gemäss der PM10-Immissionskarte¹⁶ (ohne Abbildung) auch im Jahr 2030 kaum verändern.

¹⁶ Quelle: <http://maps.zh.ch> (am 30.11.2016)



Abbildung 5-3 Auszug NO₂-Immissions-Karte 2020 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)

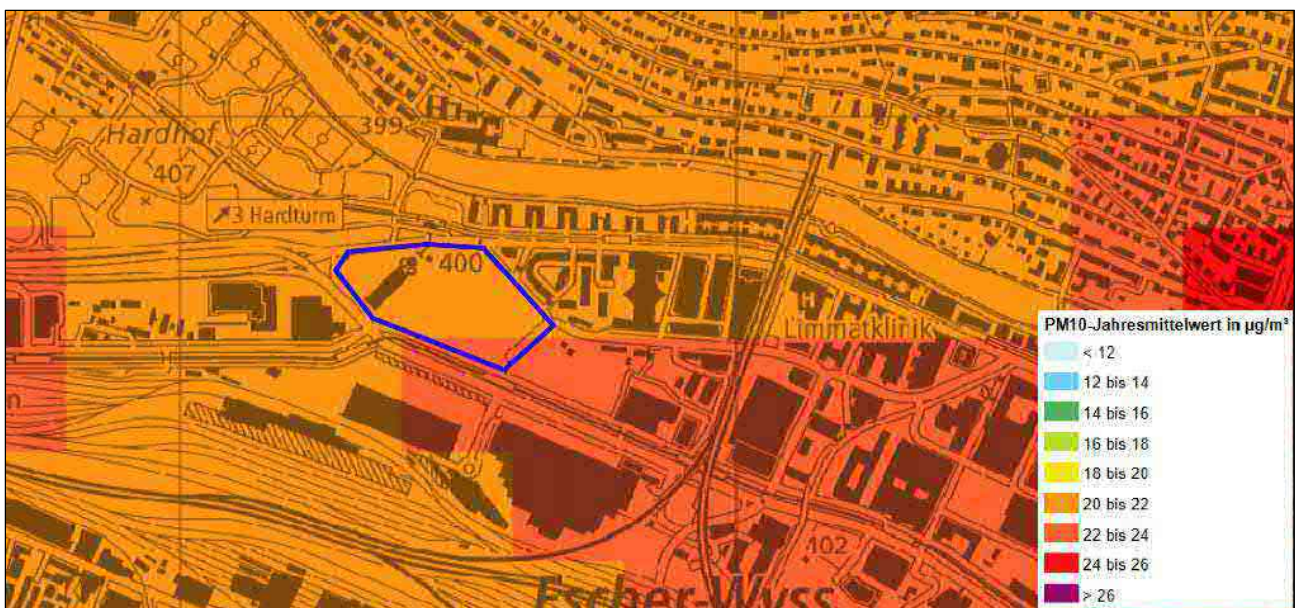


Abbildung 5-4 Auszug PM10-Immissions-Karte 2020 (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 30.11.2016, Projektperimeter blau umrandet)

Klima

Geprägt durch menschliche Aktivitäten und Eingriffe entsteht in Städten wie Zürich ein eigenes Lokalklima, das stark vom Klima des Umlandes abweicht. Innerhalb der Stadt Zürich variiert das Klima räumlich aufgrund von verschiedenen Faktoren (siehe unten). Für die kleinräumige Betrachtung des Lokalklimas wird häufig der Begriff Mikroklima verwendet.

Die wesentlichsten Indikatoren für das Lokal- bzw. Mikroklima bilden:

- Temperatur
- Lufthygiene (Konzentration von Luftschadstoffen)

Die hauptsächlichen Faktoren, die das Lokal- bzw. Mikroklima beeinflussen sind:

- Wind / Durchlüftung
- Verdunstungsoberflächen (z. B. Pflanzen, Gewässer)

- Besonnung / Beschattung
- Thermische Abstrahlung von Oberflächen
- Technische Abwärme aus Verkehr, Industrie / Gewerbe, Wohnen

Die Stadt Zürich hat das Stadtklima umfangreich analysieren lassen (siehe Bericht "Klimaanalyse Stadt Zürich (KLAZ)" [133]). Der Projektperimeter liegt gemäss dem Plan "Massnahmegebiete" des Anhangs dieses Berichts im Gebiet 1 (siehe Abbildung 5-5).



Abbildung 5-5 Massnahmegebiete gemäss Anhang der Klimaanalyse der Stadt Zürich [133], Farbgebungen siehe Fussnote ¹⁷

Der Projektperimeter kann aus Sicht Mikroklima im Ist-Zustand 2016 in drei Zonen unterteilt werden, die annähernd den drei zukünftigen Teilgebieten A, B und C (siehe Abbildung 4-2) entsprechen. Die Schadstoffbelastung variiert von "hoch" entlang der Pfingstweidstrasse zu "mässig hoch" entlang der Hardturm- und Förrlibuckstrasse. Die grundlegende Durchlüftung des Projektperimeters profitiert von den in West- / Ost-Richtung verlaufenden Durchlüftungsachsen Pfingstweidstrasse und Limmat.

Gemäss kantonaler Klimaanalysekarte treten innerhalb des Projektperimeters relevante nächtliche Kaltluftvolumenströme auf. Diese Nordwinde weisen Geschwindigkeiten von bis zu 0.7 m/s auf.

Der Ostteil (entspricht ungefähr dem zukünftigen Teilgebiet A, siehe Abbildung 4-2) weist bezüglich des Mikroklimas in Hitzeperioden günstige Voraussetzungen auf. Der Bereich ist weitgehend unversiegelt (geringe Wärmeabstrahlung, hohe Verdunstung). Die jungen Bäume wirken einerseits schattenspendend und hemmen andererseits teilweise die Durchlüftung in Bodennähe.

Der Bereich des ehemaligen Stadions (entspricht ungefähr dem zukünftigen Teilgebiet B, siehe Abbildung 4-2) ist fast vollständig versiegelt. In Hitzeperioden erfolgt eine intensive Wärmabstrahlung der versiegelten Flächen. Die Beschattung durch die im Südbereich erhalten gebliebene Stadionwand wirkt nur sehr kleinräumig. Ansonsten sind kaum schattenspendende Strukturen vorhanden. Die Durchlüftung ist aufgrund der grossen

¹⁷ hellblau: Projektperimeter; dunkelrot: Gebiet 1 (hohe Schadstoffbelastung, hohe Wärmeabstrahlung, eher ungünstige Durchlüftungssituation); dunkelgrün: Gebiet 2 (mässige bis geringe Schadstoffbelastung, mässige Wärmeabstrahlung, eher ungünstige Durchlüftungssituation); hellgrün: Gebiet 3 (geringe Schadstoffbelastung, geringe Wärmeabstrahlung, eher günstige Durchlüftungssituation)

offenen Fläche insgesamt gut, obwohl in der Hauptwindrichtung aus Westen das Parkhaus eine gewisse Hinderniswirkung verursacht. Verdunstungsaktive Flächen sind kaum vorhanden, die vorliegenden Ruderalpflanzen können in länger anhaltenden Hitzeperioden kaum Wasser verdunsten. Die Karte 51 des Anhangs 4 des Berichts "Klimaanalyse Stadt Zürich (KLAZ)" [133] sieht für diesen Bereich folgende Lufthygiene-Zielsetzungen vor: "In potenziellen Wirkräumen günstige Emissionssituation und Durchlüftung erhalten". Es gilt aber zu beachten, dass die Datenerhebungen vor dem Aufbringen des Strassenbelags im Spielfeldbereich des Stadions im Jahre 2011 erfolgten. Zudem ist die östlich des Projektperimeters bestehende Überbauung Hardturm Park noch nicht berücksichtigt (zuvor: Fussballfelder). Für den Ist-Zustand 2016 ist diese günstige Einschätzung nicht mehr richtig. Dies gilt in gleicher Weise für den oben beschriebenen Ostteil (zukünftiges Teilgebiet A).

Im Westteil (entspricht ungefähr dem zukünftigen Teilgebiet C, siehe Abbildung 4-2) ist die Durchlüftung in Bezug auf die Hauptwindrichtung aus Westen stark eingeschränkt: Die Strassen-Überführung aus der Pfingstweidstrasse in die Autobahn A3, die in östlicher Richtung anschliessende Baumgruppe und das Parkhaus Hardturm wirken als grosse Hindernisse. Hingegen wirken die Baumgruppe und das Parkhaus Hardturm über viele Stunden pro Tag als Schattenspender. Obwohl der Versiegelungsgrad des Bereichs hoch ist, kann die Baumgruppe in Hitzeperioden vermutlich relativ viel Wasser verdunsten. Die Abstrahlung des Parkhauses hält sich aufgrund der Gebäudestruktur in Grenzen. Die Karte 50 des Anhangs 4 des Berichts "Klimaanalyse Stadt Zürich (KLAZ)" [133] sieht für diesen Bereich folgende Lufthygiene-Zielsetzungen vor: "In aktuellen Wirkräumen ungünstige Emissionssituation verbessern und günstige Durchlüftung erhalten".

Über das ganze Areal gesehen, ist im Ist-Zustand der Einfluss des Projektperimeters auf das Mikroklima der angrenzenden Quartiere aus unserer Sicht als neutral zu beurteilen. D. h. im Ist-Zustand 2016 halten sich die in Hinsicht auf das Mikroklima positiven wie negativen Aspekte des Projektperimeters für die angrenzenden Quartiere ungefähr die Waage.

5.1.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Betriebszustand 2023

Vorgehen

Für die relevanten Betriebszustände werden die Schadstoff-Frachten von NO_x, PM₁₀ (Partikel), VOC und CO₂ wie folgt abgeschätzt:

- Jährliche Emissionsfrachten des Verkehrs auf dem umliegenden Strassennetz (projektinduzierter Verkehr und Gesamtverkehr)
- Gesamte jährliche Emissionsfrachten des projektinduzierten Quell- und Zielverkehrs

Die Berechnungen stellen auf das Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs HBEFA (Version 3.2) [95] ab¹⁸. Für die PM₁₀-Emissionsbilanzen werden die Frachten durch Abrieb und Aufwirbelung gemäss BAFU-Schriftenreihe Nr. 355 "Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs" [30] berücksichtigt.

Für die Abschätzung der Emissionsfrachten des Verkehrs auf dem umliegenden Strassennetz werden die "warmen" Emissionen berücksichtigt.

Emissionsfrachten des Verkehrs auf dem umliegenden Strassennetz

Im Anhang 6 sind die Berechnungstabellen für die Strassenverkehrs-Emissionen, mit dem gesamthaften und dem projektinduzierten Verkehr, für die relevanten Beurteilungszustände abgebildet. Zu beachten ist, dass nur die Emissionen der untersuchten Strassenabschnitte berücksichtigt sind.

¹⁸ Massgeblich ist inzwischen die Version 3.3 des HBEFA. Die aktualisierte Fassung weist jedoch nur geringfügige Änderungen gegenüber der verwendeten Fassung auf (konkret wurden ausschliesslich die NO_x-Emissionsfaktoren des betriebswarmen Zustands für Diesel-PW der EURO-Stufen EURO-4,-5 und -6 überarbeitet, ohne die anderen Teile von HBEFA 3.2 zu verändern). Auf eine Aktualisierung der Luftschadstoffberechnungen wird daher verzichtet. Die grundsätzlichen Aussagen zu den projektinduzierten Luftschadstoffemissionen haben weiterhin Gültigkeit.

Die jährlichen projektinduzierten Emissionsfrachten des Areals Hardturm innerhalb des Verkehrsperimeters im Betriebszustand 2023 werden auf ca. 42 kg VOC, 317 kg PM10 (Feinstaub), 846 kg NO_x und ca. 712 t CO₂ (siehe Tabelle 5-1) geschätzt. Im Vergleich zum Referenzzustand 2023 (ohne Vorhaben) entspricht dies ungefähr einer Verdreifachung der Schadstoffemissionen. Es ist zu beachten, dass diese Emissionen nur zum Teil neu sind, da bereits heute Emissionen durch den Fussballbetrieb im Stadion Letzigrund innerhalb des Verkehrsperimeters verursacht werden. Die induzierten Emissionen der einzelnen Teilgebiete sind im Anhang 6 ersichtlich.

Beurteilungszustand	Emissionen induzierter Verkehr PW und LW			
	VOC [kg/Jahr]	PM10 [kg/Jahr]	NO _x [kg/Jahr]	CO ₂ [t/Jahr]
Ist-Zustand 2016	22 (100%)	121 (100%)	757 (100%)	223 (100%)
Referenzzustand 2023	12 (57%)	115 (95%)	307 (41%)	209 (94%)
Betriebszustand 2023	42 (334%)	317 (276%)	846 (275%)	712 (341%)

Tabelle 5-1 Jährliche projektinduzierte Emissionsfrachten im Verkehrsperimeter ("warme" Emissionen)

Aufgrund der schon sehr hohen Verkehrsbelastung auf dem umliegenden Strassennetz zeigt sich bei Betrachtung der ausschliesslich "warmen" Emissionen, dass die gesamten induzierten Emissionsfrachten einen geringen Anteil (0 bis ca. 3.5%) - mit Ausnahme von gewissen direkt an den Projektperimeter angrenzenden Strassen - ausmachen (siehe Anhang 6). Auf den direkt angrenzenden Strassen betragen die Anteile des projektinduzierten Verkehrs an den Schadstoffemissionen des Gesamtverkehrs: Bernerstrasse Anschluss Hardturm¹⁹ (Abschnitt Nr. 59) ca. 26%, Bernerstrasse Nord (Abschnitt Nr. 58) ca. 15%, Hardturmstrasse (Abschnitt Nr. 60) ca. 7%, Förrlibuckstrasse (Abschnitt Nr. 18) ca. 5%, Pfingstweidstrasse (Abschnitt Nr. 2) ca. 3%.

Die jährlichen Emissionen des Gesamtverkehrs (inkl. projektinduziertem Verkehr) innerhalb des Verkehrsperimeters sind in der Tabelle 5-2 dargestellt. Innerhalb des Verkehrsperimeters führt das Vorhaben im Jahr 2023 zu einer Zunahme der verkehrsbedingten Emissionen auf den untersuchten Strassen um ca. 0.4% bis 0.5% (Vergleich Referenzzustand 2023 mit Betriebszustand 2023).

Beurteilungszustand	Emissionen Gesamtverkehr PW und LW (inkl. Areal Hardturm)			
	VOC [t/Jahr]	PM10 [t/Jahr]	NO _x [t/Jahr]	CO ₂ [t/Jahr]
Ist-Zustand 2016	5.0 (100%)	23 (100%)	123 (100%)	55'250 (100%)
Referenzzustand 2023	3.2 (66%)	24 (106%)	65 (53%)	55'700 (101%)
Betriebszustand 2023	3.3 (66%)	24 (106%)	66 (53%)	56'000 (101%)

Tabelle 5-2 Jährliche Emissionsfrachten des Gesamtverkehrs im Verkehrsperimeter ("warme" Emissionen)

Gesamte jährliche Emissionsfrachten des projektinduzierten Strassenverkehrs (Quell- / Zielverkehr)

Für die Berechnung der gesamten jährlichen Emissionsfracht des projektinduzierten Quell- und Zielverkehrs wurde die mittlere tägliche Fahrdistanz (Autofahrer /-innen) von 23.9 km gemäss Mikrozensus 2010²⁰ angenommen. Hinsichtlich der Lastwagenfahrten wird eine mittlere Fahrdistanz von 20 km angenommen. Die Abschätzung der gesamten projektinduzierten Emissionsfrachten ist im Anhang 7 aufgeführt. Die Resultate sind in der Tabelle 5-3 zusammengefasst und als Grössenordnung zu verstehen.

¹⁹ Bei der Bernerstrasse Anschluss Hardturm handelt es sich um einen nur ca. 100 m langen Strassenabschnitt

²⁰ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/verkehrsverhalten.html>

Beurteilungszustand	Quell- / Zielverkehr PW und LW (inkl. Areal Hardturm)			
	VOC [kg/Jahr]	PM10 [kg/Jahr]	NO _x [kg/Jahr]	CO ₂ t/Jahr]
Ist-Zustand 2016	690	660	2'950	1'300
Referenzzustand 2023	530	630	1'400	1'200
Betriebszustand 2023 Teilgebiete A+B+C	1'700	1'300	3'100	2'800
- nur Teilgebiet A	210	170	400	360
- nur Teilgebiet B	390	280	700	640
- nur Teilgebiet C	1'070	800	1'980	1'800

Tabelle 5-3 Jährliche Emissionsfrachten des Quell- / Ziel-Verkehrs Areal Hardturm (Werte gerundet)

NO₂-Immissionen

Die Abschätzung der projektinduzierten Luftschadstoff-Immissionen erfolgt anhand des Leitschadstoffs NO₂.

Als Bewertungsmassstab gilt der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ (Jahresmittelwert) der Luftreinhalteverordnung (LRV [66]). Die NO₂-Immissionen durch den Strassenverkehr in Strassenraumnähe werden mit Hilfe der Formel des UGZ für NO₂-Immissionen von 2006 (Bericht Nr. 20060913 [142]) abgeschätzt.

Es wird vereinfacht davon ausgegangen, dass die bestehende NO₂-Belastung, ohne die direkten Emissionen des jeweiligen Strassenabschnitts, im Verkehrsperimeter im Referenzzustand 2023 bei 22 µg/m³ liegt. Dieser Wert basiert auf einer Grobabschätzung seitens des Berichterstellers anhand der NO₂-Belastungskarte 2020 (siehe Abbildung 5-3).

Die Berechnungen im Anhang 9 zeigen Resultate zwischen ca. 22 bis 29 µg/m³. Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ wird somit im Jahr 2023 auch an den stark befahrenen Strassenabschnitten im Jahresmittel voraussichtlich kaum mehr überschritten. Der Anteil des projektinduzierten Verkehrs an den NO₂-Belastungen entlang der untersuchten Strassenabschnitte beträgt gemäss den Grobberechnungen (siehe Anhang 9) max. 0.4%.

Bauphase

Baumaschinen

Während der Bauphase sind die Schadstoffemissionen von Baumaschinen und Transportfahrzeugen innerhalb der Baustelle relevant. Sämtliche Baumaschinen und Transportfahrzeuge mit einer Leistung über 18 kW müssen gemäss Art. 19a LRV [66] über einen Partikelfilter verfügen. Die Anforderungen an die Partikelfilter sind im Anhang 4 Ziffer 3 LRV definiert.

Die Emissionen der Baumaschinen lassen sich beim derzeitigen Projektstand (Vorprojekt in Erarbeitung) noch nicht abschätzen, da die Baulogistik, die Baumethoden und der Maschineneinsatz noch nicht bzw. nur in Ansätzen bekannt sind. Die praktischen Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass bei Grossbaustellen überwiegend grosse und entsprechend leistungsfähige Baumaschinen eingesetzt werden, die dem neusten Stand der Technik entsprechen. Der enorme terminliche und finanzielle Druck sowie die engen Platzverhältnisse bei städtischen Grossbaustellen lassen heute den Einsatz von zahlreichen veralteten Baumaschinen mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit kaum mehr zu. Dies wird auch auf der Baustelle des Areals Hardturm so sein.

Eine erste Abschätzung der durch die Baumaschinen und Transportfahrzeuge innerhalb der Baustelle verursachten Emissionen kann zum Zeitpunkt der Baueingabe erfolgen.

Massnahmenstufe Baustelle

Aufgrund der Lage (innerstädtisch), der Dauer, den Flächen und den Kubaturen ist bei allen drei Teilgebieten von der Massnahmenstufe B (Basismassnahmen und spezifische Massnahmen) gemäss der BAFU-Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" [46] auszugehen (siehe Tabelle 5-4).

Kriterien	Schwellenwerte	Teilgebiet A	Teilgebiet B	Teilgebiet C
Dauer	> 1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Fläche	> 4'000 m ²	10'300 m ²	29'600 m ²	14'800 m ²
Kubaturen	> 10'000 m ³	58'000 m ³	138'000 m ³	178'000 m ³
Massnahmenstufe	-	B	B	B

Tabelle 5-4 Festlegung Massnahmenstufe Baustellen

Die geplante Baustelle des Areals Hardturm ist aus Sicht der Baumethoden und dem Einsatz der Baumaschinen eine "normale" städtische Baustelle, d. h. es sind keine speziellen und besonders umweltbelastenden Baumeethoden und Baumaschinen erforderlich. Die Definition der konkreten Umweltschutzmassnahmen während der Bauphase erfolgt stufengerecht im Rahmen der Umweltbaubegleitung (UBB, siehe Kapitel 6) basierend auf der BAFU-Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" [46].

Bautransporte

Da die intensive Bauzeit über 1 Jahr dauert, ist die Baustelle gemäss BAFU-Richtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" [26] als "grosse Baustelle" zu bezeichnen. Damit sind die resultierenden Bautransportemissionen als relevant einzustufen.

Die BAFU-Richtlinie "Luftreinhaltung bei Bautransporten" [26] setzt für grosse Baustellen Maximal- und Zielwerte bezüglich der spezifischen NO_x- und CO₂-Emissionen fest. Im vorliegenden Fall (Flächenbaustelle) sind allerdings nur die Zielwerte 10 g NO_x/m³ und 1'200 g CO₂/m³ festgelegt. Für Flächenquellen sind keine Maximalwerte definiert. Gemäss dem Art. 16 des "Reglements zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2011 der Stadt Zürich" [137] ist bei einer UVP-pflichtigen Baustelle auf dem Gebiet der Stadt Zürich mit einem Strassen-transportvolumen von mehr als 20'000 m³ der Transport von Massengütern so zu konzipieren, dass der Wert von 10 g NO_x/m³ transportiertem Material nicht überschritten wird.

Lastwagentransporte

Basierend auf einer ersten groben Abschätzung der Materialkubaturen (siehe Kapitel 4.8.3 und 4.8.4) und der davon abgeleiteten Anzahl Lastwagenfahrten (siehe Kapitel 4.8.5) können die daraus resultierenden spezifischen NO_x- und CO₂-Emissionen abgeschätzt werden. Für das Abführen von Abbruch und Aushub wird eine Transportdistanz von 40 km angenommen. Dies entspricht ungefähr der Distanz vom Areal Hardturm zu den Deponien im Zürcher Unterland. Für die Entsorgung von grossen Aushubmengen bestehen keine näher gelegenen Möglichkeiten. Die zehn nächstgelegenen Betonwerke liegen ca. 5 bis 13 km entfernt. Bezüglich des Belagswerks wird eine Distanz von 20 km angenommen²¹. Für das Zuführen des übrigen Baumaterials wurde eine durchschnittliche Transportdistanz von 40 km angenommen. Im Anhang 9 sind die Detailberechnungen exemplarisch bei der Berücksichtigung von drei verschiedenen Betonwerken aufgeführt.

Für die Grobabschätzung wird davon ausgegangen, dass die Bautransporte mit 5-achsigen Lastwagen (>28-32 t) mit folgenden Anteilen an Euro-Emissionsklassen durchgeführt werden: 15% Euro IV, 60% Euro V-SCR, 25% Euro VI. Es wird der maximale Leerfahrtenanteil von 50% (gleich viele Hin- und Rückfahrten) angenommen.

Die Tabelle 5-5 zeigt die spezifischen Emissionen für den Transport der Massengüter in Abhängigkeit des gewählten Betonwerks (übrige Transportdistanzen sind für alle zehn untersuchten Varianten identisch). Unter den getroffenen Annahmen kann die Vorgabe der Stadt Zürich betreffend NO_x-Emissionen (10 g NO_x/m³) dann eingehalten werden, wenn der Beton aus den Werken Holcim in Schlieren, HASTAG in Birmensdorf oder KIBAG in Dietikon bezogen wird.

²¹ Hinweis: Das nächstgelegene Belagswerk Asfatop AG in Unterengstringen liegt ca. 7 km entfernt vom Areal Hardturm.

Name Betonwerk	Ortschaft	Distanz zu Hardturm	Anteil inner- orts	Anteil ausser- orts	Anteil Auto- bahn	NO _x	PM10	VOC	CO ₂
		[km]				[g/m ³]	[g/m ³]	[g/m ³]	[g/m ³]
Holcim Kies und Beton AG, Richi AG	8952 Schlieren	5	100%	0%	0%	9.8	0.69	0.10	3'100
HASTAG (Zürich) AG, Werk Birmensdorf	8903 Birmensdorf	13	2%	11%	87%	9.6	0.63	0.11	3'400
KIBAG Beton, Werk Wollishofen	8038 Zürich	8	100%	0%	0%	10.7	0.76	0.11	3'300
Neue AGIR AG, Werk Hardwald	8953 Dietikon	9	80%	20%	0%	10.7	0.76	0.11	3'300
Toggenburger AG, Betonservice Zürich	8050 Zürich	7	100%	0%	0%	10.4	0.74	0.10	3'200
KIBAG RE AG	8105 Regensdorf	9	70%	30%	0%	10.5	0.74	0.11	3'300
Sihlbeton AG, Betonwerk	8134 Adliswil	13	60%	0%	40%	11.1	0.78	0.11	3'400
Richi AG	8104 Weinigen	10	90%	10%	0%	11.1	0.78	0.11	3'400
KIBAG Betonwerk Dietikon	8953 Dietikon	10	20%	0%	80%	9.6	0.65	0.10	3'300
HASTAG (Zürich) AG, Werk Glattbrugg	8152 Glattbrugg	11	50%	0%	50%	10.4	0.72	0.11	3'300

Tabelle 5-5 Spezifische Transportemissionen (Massengüter) unter Berücksichtigung von verschiedenen Betonwerken

Bahntransport

Die Stadt Zürich kann basierend auf dem Massnahmenplan Luftreinhaltung (Massnahmenblatt V3) [137] einen Mindestanteil an Bahntransporten für Massengüter verlangen, sofern die Voraussetzungen dafür gegeben sind.

Wie unter Kapitel 4.8.6 erläutert, eignet sich das Areal der Debag AG (Zürich Vorbahnhof) voraussichtlich für einen Bahnverlad.

Inwieweit die Luftschadstoffemissionen durch den Bahntransport im Vergleich zu den reinen Lastwagentransporten reduziert werden können, wird im Rahmen des Bauprojekts geprüft. Bei der Bilanzierung sind die Transportemissionen durch die Zwischentransporte per Lastwagen (ca. 2 km pro Weg) und das Rangieren der Diesellok zu berücksichtigen. Weiter darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass durch den Zwischenverlad auf dem Areal der Debag AG zusätzliche lokal Staub- und Luftschadstoffbelastungen entstehen.

Klima

Durchlüftung

Die Durchlüftung in der Nord- / Südrichtung generell und die nächtlich auftretenden Kaltluftvolumenströme in der Nord- / Südrichtung im Speziellen (siehe kantonale Klimaanalysekarte) werden im Betriebszustand im Vergleich zum Ist-Zustand v. a. durch das Stadion (Teilgebiet B) und den gemeinnützigen Wohnungsbau (Teilgebiet A) reduziert. Dieser negative Effekt wird durch die beiden durchgehenden, westlich und östlich an das Stadion angrenzenden, Nord-/Süd-Korridore gemildert.

In West- / Ostrichtung ist die Reduktion der Durchlüftung weniger stark ausgeprägt, da das Parkhaus bereits im Ist-Zustand eine Riegelwirkung zeigt (siehe Kapitel 5.1.2).

Die beiden Hochhäuser sind bezüglich der Durchlüftung als positiv zu werten, da die in die Höhe ragenden Fassaden und der Schattenwurf die natürliche Konvektion begünstigen. Zudem kanalisiert der Zwischenraum zwischen den beiden Hochhäusern vorhandene Luftbewegungen, was zu einer verbesserten Durchlüftung auch an Hitzetagen führt.

Verdunstungsoberflächen

In Hitzeperioden trocknen Böden an der Oberfläche innerhalb weniger Tage aus. Als Verdunstungsoberflächen sind ab dann nur noch die Blätter der Pflanzen wirksam solange sie Wasser aus tieferliegenden Bereichen erreichen können. Bei Wasserknappheit verschliessen die Pflanzen ihre Spaltöffnungen am Tag, d. h. sie sind dann nicht mehr verdunstungswirksam.

Die Grünflächen und damit auch die Verdunstungsoberflächen werden zukünftig im Vergleich zu heute reduziert. Für die gefälltten Bäume wird jedoch Ersatz im mindestens selben Umfang geschaffen. Die Lagen, an denen Baumpflanzungen vorgesehen sind, sind im Gestaltungsplan geregelt. Im Umgebungsplan (siehe Abbil-

dung 4-11) sind die gemäss Richtprojekt vorgesehenen Baumstandorte dargestellt. Bei der Wahl der Pflanzungen und Ansaaten ist darauf zu achten, möglichst tiefwurzelnde Arten zu wählen, soweit dies mit den gestalterischen Vorgaben und den technisch umsetzbaren Substrattiefen vereinbar ist.

Eine relativ grosse Verdunstungsfläche stellt das Spielfeld im Stadion dar. Der Rasen wird auch an Hitzetagen bewässert. Die Verdunstung ist entsprechend hoch. Quartierbezogen ist der grundsätzliche kühlende Beitrag positiv zu bewerten. Im Nahbereich des Stadions wird der Kühleffekt aufgrund der Abgeschlossenheit des Stadionskörpers jedoch kaum unmittelbar spürbar sein.

Die Dachbegrünungen werden differenziert ausgestaltet. Im Sinne des ökologischen Ausgleichs werden vor allem trockenwarme Lebensräume mit magerwiesen- und ruderal-ähnlichem Charakter geschaffen (vgl. Kapitel 5.12 Flora, Fauna, Lebensräume). Im Total entstehen bis zu 8'000 m² Dachbegrünungen (vgl. Abbildung 4-11). Gemäss Richtprojekt weist das Stadionsdach die grösste zusammenhängende Dachbegrünung auf (mindestens 4'000 m²). Bei der Erarbeitung der Detailkonzepte (Phase Bau- / Ausführungsprojekt) wird auch dem lokalklimatischen Aspekt der Dachbegrünung Rechnung getragen. Intensive Dachbegrünungen mit Retentionsfunktion (Substratmächtigkeit > 15 cm) sollen zumindest partiell und möglichst auf den tiefer liegenden Dachflächen geschaffen werden. Aus Statikgründen wird dies jedoch auf dem Tribünendach des Fussballstadions nicht möglich sein.

Besonnung / Beschattung

Im Vergleich zum Ist-Zustand wird die Beschattung aufgrund des Schattenwurfs der geplanten Gebäude grundsätzlich verbessert. Dies gilt v. a. für die nördlichen Bereiche des Areals sowie den Bereich zwischen dem Fussballstadion und dem Genossenschaftsbau. Neben der Beschattung durch die Gebäude erhalten die Freiräume teilweise durch die geplanten, mehrheitlich hochwachsenden Bäume Schatten (siehe Umgebungsplan des Richtprojekts in Abbildung 4-11).

Thermische Abstrahlung von Oberflächen

Die thermische Abstrahlung von Oberflächen betrifft beim geplanten Vorhaben vor allem die versiegelten Bodenflächen sowie die Gebäudeoberflächen.

Der Versiegelungsgrad der Freiflächen ist insgesamt als hoch zu bezeichnen. Da die Beschattung (siehe oben) jedoch insgesamt reichlich ausfällt, ist die thermische Abstrahlung der Bodenflächen nicht als übermässig zu bewerten.

Die thermische Abstrahlung der Gebäudeoberflächen hängt sowohl vom Rückstrahlvermögen (Albedo) als auch von der Massenverteilung der Gebäude ab. Bei Letzterem sind Hochhäuser grundsätzlich günstig, da sich im Verhältnis zum Gesamtvolumen nur relativ wenig abstrahlungswirksames Volumen in Bodennähe befindet. Hierbei ist das Stadion mit seiner grossen Oberfläche in Bodennähe bezüglich thermischer Abstrahlung ungünstig. Die Materialisierung der Oberflächen ist beim derzeitigen frühen Planungsstand noch nicht bekannt.

Technische Abwärme

Aufgrund der vorgesehenen Nutzung ist die technische Abwärme insgesamt sehr gering, d. h. der Einfluss bei Hitzetagen ist vernachlässigbar.

5.1.4 Schlussfolgerungen

Das Vorhaben führt nur bei den direkt angrenzenden Strassen (Hardturm-, Förrlibuck- und Pfingstweidstrasse) zu relevanten Zunahmen der Luftschadstoff-Emissionen aufgrund des projektinduzierten Strassenverkehrs. Der Anteil des projektinduzierten Verkehrs an den NO₂-Immissionen entlang der untersuchten Strassenabschnitte ist durchwegs sehr gering. Die sehr strengen Vorgaben der Stadt Zürich betreffend den spezifischen NO_x-Emissionen (10 g NO_x/m³) für Bautransporte können knapp erfüllt werden.

Die mikroklimatische Situation bei Hitzetagen wird durch das Vorhaben auf dem Areal geringfügig verändert (mehr Beschattung, weniger Verdunstungsflächen, leicht reduzierte Durchlüftung, mehr thermische Abstrahlung). Bei grossräumiger Betrachtung wird der Einfluss der veränderten Situation in den angrenzenden Quartieren jedoch kaum direkt spürbar sein.

5.2 Lärm

5.2.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Lärm bilden folgende Dokumente:

- Lärmschutzverordnung (LSV) [68]
- Ermittlung und Beurteilung von Sportlärm. Vollzugshilfe zur Beurteilung von Sportanlagen, BAFU [43]
- Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV, Deutschland [55]
- Baulärm-Richtlinie, BAFU [35]
- Verordnung über den Baulärm, Kanton Zürich [100]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Lärm miteinbezogen:

- Areal Hardturm, Lärmschutzbericht zum Verkehrslärm [110]
- Areal Hardturm, Lärmbericht Sportlärm (Fussballstadion) zum privaten Gestaltungsplan [111]

Nachfolgend sind nur die Ergebnisse der detaillierten Lärmuntersuchungen aufgeführt. Detaillierte Angaben zu den Lärmuntersuchungen können den beiden separaten durch die Kopitsis Bauphysik AG erstellten Lärmberichten "Strassenverkehrslärm" und "Sportlärm"²² entnommen werden.

5.2.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Heute befinden sich keine lärmempfindlichen Räume auf dem Areal Hardturm.

Lärmemissionen gehen im Ist-Zustand 2016 und im Referenzzustand 2023 im Wesentlichen vom Parkhaus Hardturm sowie den Lastwagen-Abstellplätzen im Westen des Areals (siehe Kapitel 3.3) aus. Zudem verursachen gelegentliche Veranstaltungen auf dem Bereich des ehemaligen Spielfelds des Fussballstadions (siehe Kapitel 3.3) sowie die Skating-Anlage Lärmemissionen. Das Ausmass der Lärmemissionen im Ist-Zustand 2016 und im Referenzzustand 2023 wurde nicht untersucht.

5.2.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Strassenverkehrslärm: Immissionen im Areal Hardturm

Teilgebiet A

Am Tag werden die massgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der ES III an allen Fassaden des gemeinnützigen Wohnungsbaus eingehalten. In der Nacht werden die IGW der ES III an der Südfassade zur Pfingstweidstrasse um bis zu 5 dB überschritten, an den angrenzenden Seitenfassaden um bis zu 3 dB.

Basierend auf dem Siegerprojekt ist die Gebäudeform dahingehend optimiert worden, dass durch die Kopfform lärmabgewandte Fassaden entstehen. An der Südfassade direkt zur Pfingstweidstrasse werden Atelier- / Gewerberäume angeordnet, für welche nur der Tageszeitraum relevant ist.

Mit diesen gezielten Massnahmen verbleiben insgesamt nur noch sechs lärmempfindliche Räume, die nicht unterhalb der Immissionsgrenzwerte gelüftet werden können. In den betroffenen Wohnungen wird allerdings die Mehrheit der Räume lärmabgewandt angeordnet und die Wohnungen verfügen über einen Aussenraum, an dem die IGW der ES II am Tag eingehalten werden. Gemäss Vorbesprechung mit der kantonalen Fachstelle

²² Die beiden Dokumente sind Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

ist eine Ausnahme gemäss Artikel 31 LSV [68] im Rahmen der kantonalen Bewilligungspraxis (1/3-Regelung) somit möglich und in Aussicht gestellt worden.

Teilgebiet B

Im Stadion sind ausschliesslich gewerbliche Nutzungen vorgesehen. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Nachtzeitraum für diese Nutzungen nicht relevant ist. Für den Tageszeitraum wurde mittels Simulation ein Maximalpegel von 67 dB ermittelt. Gemäss LSV [68] kann ein Bonus von 5 dB für gewerblich genutzte Räume angesetzt werden. Daher werden die gültigen Immissionsgrenzwerte am Tag (70 dB(A)) an allen Fassaden eingehalten.

Teilgebiet C, Hochhaus Ost

Am Tag werden die gültigen Immissionsgrenzwerte (IGW) der ES III an allen Fassaden eingehalten. In der Nacht werden die IGW der ES III an der Südfassade um bis zu 3 dB überschritten.

Im Sockelbereich werden an der Südfassade direkt zur Pfingstweidstrasse Gewerberäume angeordnet, für welche nur der Tageszeitraum relevant ist. Alle lärmempfindlichen Räume verfügen zudem über mindestens ein Fenster, an dem die IGW eingehalten werden. An der Südfassade mit Überschreitungen wird dies mittels lärmoptimierter Loggien ermöglicht. Durch diese Massnahme sind die Voraussetzungen für die Erteilung einer Ausnahmegewilligung gemäss Artikel 31 LSV [68] im Rahmen der kantonalen Bewilligungspraxis gegeben und gemäss Vorbesprechung mit der kantonalen Fachstelle in Aussicht gestellt worden.

Teilgebiet C, Hochhaus West

Am Tag werden die Immissionsgrenzwerte (IGW) der ES III in der Südwestecke der Sockelgeschosse überschritten. Da dort nur Gewerbe- oder Lagerräume angeordnet sind, welche mit 5 dB-Bonus beurteilt werden dürfen, ist dennoch eine Einhaltung möglich. Für den Nachtzeitraum werden nur die Wohngeschosse beurteilt. Dort werden die IGW der ES III an der Süd-, resp. Westfassade um bis zu 6 dB überschritten.

Jeder lärmempfindliche Raum verfügt über mindestens ein Fenster, an welchem die IGW eingehalten werden. In den Geschossen 5.-12. Obergeschoss werden an der Südfassade Gewerbeflächen geplant. An den Fassadenabschnitten mit Überschreitung bis zu 3 dB werden lärmoptimierte Loggien geplant, um für lärmempfindliche Räume Lüftungsfenster zu ermöglichen. Die Voraussetzungen für eine Ausnahmegewilligung gemäss Artikel 31 LSV [68] im Rahmen der kantonalen Bewilligungspraxis sind voraussichtlich gegeben (ggf. sind die Gewerbeflächen zu erhöhen).

Strassenverkehrslärm: Immissionen entlang den umliegenden Strassen

An den meisten untersuchten Streckenabschnitten sind die Immissionsgrenzwerte (IGW) bereits im Referenzzustand 2023 (teilweise massiv) überschritten. Im Betriebszustand 2023 resultieren keine neuen IGW-Überschreitungen (siehe Anhang 11) aufgrund des projektinduzierten Verkehrs.

Die Zunahmen der Immissionen im Betriebszustand 2023 bezogen auf den Referenzzustand 2023 betragen auf allen Streckenabschnitten – mit Ausnahme der Förrlibuckstrasse (Abschnitt Nr. 5) – max. 0.1 dB und sind damit nicht wahrnehmbar (siehe Anhang 12). Auf der Förrlibuckstrasse (Abschnitt Nr. 5) betragen die wahrnehmbaren Immissionszunahmen +2.3 dB am Tag, ohne dass die IGW überschritten werden.

Die Immissionen, die durch den projektinduzierten Verkehr des Stadions allein erzeugt werden, liegen auf allen Streckenabschnitten deutlich unterhalb der Planungswerte (siehe Anhang 10).

Tramlärm

Basierend auf den Emissionen des Tramlärmkatasters der Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) sind Immissionsberechnungen durchgeführt worden. Die massgebenden Immissionsgrenzwerte können bei allen lärmempfindlichen Räumen sowohl am Tag als auch in der Nacht klar eingehalten werden. Detaillierte Angaben zum Tramlärm können dem Bericht Verkehrslärm [110] entnommen werden.

Sportlärm

Methodik

Zur Berechnung und Beurteilung des Sportlärms wurde ein eigener Bericht [111]²³ erstellt. Die Methodik für die Berechnung des Sportlärms kann diesem Bericht entnommen werden.

Lärmquellen

Der Sportlärm wurde anhand der BAFU-Vollzugshilfe [43] umfangreich berechnet. Der Sportlärm umfasst im vorliegenden Falle folgende Teillärmarten:

- Zuschauertribünen²⁴
- Spieler
- Schiedsrichterpfiffe
- Beschallungsanlage (Durchsagen, Musik etc.)
- Parkierung (an Spieltagen)
- Zu- und Abgang der Zuschauenden

Gemäss den Gestaltungsplanvorschriften (Art. 7) sollen im Veranstaltungsbetrieb nur Spiele des Profifussballs im Stadion stattfinden. Über die Sportnutzung hinausgehende Veranstaltungen wie Konzerte etc. sind demnach ausgeschlossen.

Belastungsrichtwerte

In der BAFU-Vollzugshilfe [43] werden die Belastungsrichtwerte gemäss Tabelle 5-6 und Tabelle 5-7 definiert. Da es sich beim geplanten Fussballstadion um eine neue Anlage handelt, sind die Planungsrichtwerte massgebend. Den Vollzugsbehörden steht gemäss BAFU-Vollzugshilfe bei der Beurteilung der Störwirkung mittels Richtwerten ein gewisser Ermessensspielraum zu. Es liegt im Ermessen der Vollzugsbehörden, in begründeten Fällen von den Richtwerten abzuweichen.

²³ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

²⁴ Für die Lärmberechnungen wurde die max. Kapazität des Fussballstadions gemäss Richtprojekt (18'000 Zuschauer) verwendet.

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43 LSV)	Planungsrichtwerte L _r in dB(A)			Immissionsrichtwerte L _r in dB(A)		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
Beurteilungszeit Wochentags	07–20	20–22	22–07	07–20	20–22	22–07
Beurteilungszeit Sonn- und Feiertage	08–20	20–22	22–08	08–20	20–22	22–08
ES I Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungszonen	50	45	40	55	50	45
ES II allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	50	45	60	55	50
ES III Kern-, Dorf- und Mischgebiete sowie Landwirtschaftszonen	60	55	50	65	60	55
ES IV Zonen mit stark störenden Betrieben, namentlich Industriezonen	65	60	55	70	65	60

Tabelle 5-6 Richtwertschema Normalbetrieb gemäss BAFU-Vollzugshilfe [43]

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43 LSV)	Beurteilungsrichtwerte L _r in dB(A) für neue und bestehende Anlagen		
	Tag	Abend	Nacht
ES I Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungszonen	60	55	50
ES II allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	65	60	55
ES III Kern-, Dorf- und Mischgebiete sowie Landwirtschaftszonen	70	65	60
ES IV Zonen, mit stark störenden Betrieben, namentlich Industriezonen	75	70	65

Tabelle 5-7 Richtwertschema seltene Ereignisse gemäss BAFU-Vollzugshilfe [43]

Beurteilungszeiten

In der BAFU-Vollzugshilfe [43] werden die Beurteilungszeiten gemäss Tabelle 5-8 definiert.

Beurteilungs- zeitraum	Wochentags Montag – Samstag			Sonn- und Feiertage		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht*
Zeit	07–20 Uhr	20–22 Uhr	22–07 Uhr	8–20 Uhr	20–22 Uhr	22–8 Uhr
Mittelungszeit						
Normalbetrieb	Leq _{78h}	Leq _{12h}	Leq _{6h}	Leq _{12h}	Leq _{2h}	Leq _{1h}
Seltene Ereignisse	Leq _{13h}	Leq _{2h}	Leq _{1h}	Leq _{12h}	Leq _{2h}	Leq _{1h}

* Nacht von Samstag auf den Sonntag

Tabelle 5-8 Beurteilungszeiten gemäss BAFU-Vollzugshilfe [43]

Spielfälle

Die Anspielzeiten werden durch den Schweizerischen Fussballverband (SFV) bzw. durch die Union des Associations Européennes de Football (UEFA) vorgegeben und können weder durch die Fussballclubs noch durch den Stadionbetreiber abgeändert werden. Aus den vorgegeben Anspielzeiten sind folgende drei Referenzspielfälle gebildet und untersucht worden:

- Normalbetrieb A: Sonntag, Spielbeginn um 16 Uhr (ca. 21 Spiele pro Jahr)
- Normalbetrieb B: Samstag, Spielbeginn um 19 Uhr (ca. 11 Spiele pro Jahr)
- Seltene Ereignisse C: Wochentags Montag – Freitag, Spielbeginn um 20.30 Uhr (ca. 8 Spiele pro Jahr)

Bei einer Minderheit der Spiele können in der Praxis die Spielzeiten von jenen der Referenzspielfälle abweichen (bis zu 45 min. früherer oder 30 min. späterer Spielbeginn).

Basierend auf dem durch den SFV festgelegten aktuellen Modus für die Spiele der Super League und der detaillierten Auswertung der Champions-/Europaleague- und Schweizer Cup-Spiele von FCZ und GCZ im Stadion Letzigrund der Spielsaisons 2011/2012 bis 2017/2018 ist zu erwarten, dass 95% der Veranstaltungen vor 22 Uhr enden und somit die typischen Einschlafphasen kaum tangieren werden.

Vorsorgliche Massnahmen

Für eine Erstbetrachtung wurden die folgenden, im Investorenwettbewerb vorgegebenen, vorsorglichen Massnahmen am und im Stadion berücksichtigt:

- der Tribünenkörper (vom Nullniveau bis zum Tribünendach) ist geschlossen (auch Zugänge und Zufahrten während den Spielen geschlossen),
- die Untersicht des Tribünendachs ist schallabsorbierend,
- die Abstrahlung der Beschallungsanlagen ist gezielt auf die Tribünen ausgerichtet.

Die durchgeführten Lärmberechnungen unter Berücksichtigung der vorsorglichen Massnahmen zeigen, dass die Belastungsrichtwerte bei allen Referenzspielfällen an Teilen der Fassaden der geplanten Gebäude innerhalb des Areals Hardturm als auch an bestehenden Gebäuden in der Umgebung teilweise erheblich überschritten werden.

Weitere emissions- und immissionsbegrenzende Massnahmen

Da die Richtwerte mit den vorsorglichen Massnahmen teilweise erheblich überschritten werden, ist gemäss der BAFU-Vollzugshilfe [43] die Prüfung von weiteren emissions- und immissionsbegrenzende Massnahmen notwendig. Insgesamt wurden acht weitere emissions- und immissionsbegrenzende Massnahmen untersucht.

Dabei zeigt sich, dass die nachfolgenden drei weiteren emissions- und immissionsbegrenzende Massnahmen sowohl technisch und betrieblich machbar als auch wirtschaftlich tragbar sind und eine genügende Wirkung aufzeigen. Sie sind in den Gestaltungsplanvorschriften berücksichtigt.

- Verbreiterung des Stadionsdachs gegen innen (Art. 46 lit. e)
- Änderung der Wohnungsgrundrisse bei den geplanten Wohnungen (Art. 45 Abs. 1 lit. a)

- Lärmabsorbierende Loggien bei den geplanten Wohnungen (Art. 45 Abs. 3)

Die folgenden fünf untersuchten weiteren emissions- und immissionsbegrenzende Massnahmen wurden aus den angegebenen Gründen für das Richtprojekt verworfen:

- Reduktion der maximalen Zuschauerkapazität (18'000 auf 16'000): Pegelreduktion um 0.7 dB ist nicht wahrnehmbar.
- Geschlossenes Stadionsdach: Gemäss den Richtlinien des Schweizerischen Fussballverbands müssen die Fussballspiele der Super League im Freien stattfinden.
- Beschränkung von Betriebszeiten: Spieltage und Anspielzeiten werden durch die Swiss Football League sowie die UEFA festgelegt.
- Erhöhung des Stadionsdachs von 17 m auf 20 m bzw. 25 m: Während ein höheres Stadion akustische Vorteile während ca. 80 Stunden pro Jahr aufweist, wirken die Vorteile eines möglichst niederen Stadions (insbesondere die Rücksichtnahme auf die Gebäudehöhen der benachbarten bestehenden Gebäude) während den restlichen 8'680 Stunden im Jahr. In einer gesamtheitlichen Güterabwägung überwiegen aus Sicht der Projektierenden die während über 99% der Zeit wirkenden Vorteile. Während sich bereits beim ersten über das baulich Notwendige hinausgehenden Meter an Mehrhöhe die Frage der Verhältnismässigkeit dieser während weniger als 1% der Zeit wirksamen Lärmschutzmassnahme stellt, ist die Verhältnismässigkeit bei einer Stadionhöhe von mehr als 20 m aus Sicht der Projektierenden nicht mehr gegeben.
- Veränderung Neigung des Stadionsdachs: Für einen Grossteil der betroffenen Gebäude innerhalb des Projektperimeters ergibt sich nur eine geringe akustische Wirksamkeit. Dem gegenüber stehen grosse technische Schwierigkeiten für die Realisierung. Bei den Nachbargebäuden ausserhalb des Projektperimeters konnte keine relevante Pegelreduktion festgestellt werden.

Mit den weiteren emissions- und immissionsbegrenzenden Massnahmen kann eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation für eine grosse Anzahl von Wohnungen gegenüber der ausschliesslichen Berücksichtigung der vorsorglichen Massnahmen erreicht werden (siehe dazu separater Bericht zum Sportlärm [111]).

Lärmbelastungen

Auf das detaillierte Aufführen von Lärmbelastungswerten wird aufgrund der Datenfülle (drei verschiedene Spielfälle, sechs verschiedene Beurteilungszeiträume, mehrere hundert Empfangspunkte) im vorliegenden Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) verzichtet. Es sei hier auf den separaten Bericht zum Sportlärm [111] verwiesen. Zusammenfassend kann die Belastung durch den Sportlärm wie folgt beschrieben werden:

Die Belastungsrichtwerte der BAFU-Vollzugshilfe [43] werden zwar auch mit den weiteren emissions- und immissionsbegrenzenden Massnahmen teilweise deutlich überschritten, jedoch wird nur während 80 Stunden im Jahr Sportlärm durch das geplante Stadion erzeugt. Von diesen 80 Stunden führen wiederum nur 69 Stunden zu Überschreitungen der Belastungsrichtwerte. Die 80 Stunden entsprechen weniger als 1% der Dauer eines Jahres (8'760 Stunden). Mit anderen Worten wird während über 99% der Zeit des Jahres kein Sportlärm erzeugt.

Während den Veranstaltungen sind bei ausverkauftem Stadion bei den nächstgelegenen Empfangsorten während zwei Stunden Mittelungspegel (Leq) zu erwarten, die in der Grössenordnung von stark befahrenen Hauptverkehrsstrassen liegen:

- Hochhaus Ost, Ostfassade (Teilgebiet C): bis zu 72 dB
- Hochhaus West, Ostfassade (Teilgebiet C): bis zu 68 dB
- Gemeinnütziger Wohnungsbau (Teilgebiet A): bis zu 72 dB
- à-Porta-Siedlung: bis zu 67 dB
- Bernoulli-Häuser: bis zu 66 dB
- Hardturmpark (Pfingstweidstrasse 110): bis zu ca. 64 dB
- Höggerhang: bis zu ca. 51 bis 58 dB

Im Gegensatz zu den Hauptverkehrsstrassen, die während dem ganzen Jahr durchgehende hohe Lärmpegel (auch in der Nacht) erzeugen, gehen vom Stadion nur während relativ wenigen Stunden im Jahr (siehe oben) erhöhte Lärmpegel aus und dies fast ausschliesslich nur in den Tages- und Abendstunden.

Da das Fussballstadion nur wenige Male pro Jahr ausverkauft sein wird, liegen die tatsächlichen Immissionspegel während den Veranstaltungen meist deutlich unterhalb der oben aufgeführten Immissionspegel. Durchschnittlich wird von ca. 11'700 Zuschauern pro Spiel ausgegangen (FCZ: 12'200, GCZ: 11'200). Mit 11'700 Zuschauern liegen die Immissionspegel ca. 2 dB tiefer als mit 18'000 Zuschauern. Bei Spielen mit nur 5'000 Zuschauern liegen die Immissionspegel ca. 5 dB tiefer als mit 18'000 Zuschauern.

Lärmrechtliche Beurteilung

Da die Planungsrichtwerte stellenweise deutlich überschritten werden, sind die gemäss BAFU-Vollzugshilfe notwendigen vertieften Abklärungen hinsichtlich der Störwirkung durchgeführt worden. Zudem sind weitere emissions- und immissionsmindernde Massnahmen geprüft worden. Die umsetzbaren Massnahmen sind in die Gestaltungsplanvorschriften und ins Richtprojekt aufgenommen worden.

Bei der Abwägung der verschiedenen Interessen bei der Lärmbeurteilung sind das öffentliche Interesse an der Durchführung von nationalen und internationalen Fussballspielen im einzigen reinen Fussballstadion in Zürich und das Ruhebedürfnis der Anwohnenden zu berücksichtigen. Dass sich die Interessen in einem gewissen Masse stossen, ist bei Sportlärm systemimmanent. Das Konfliktpotential manifestiert sich vorab an warmen Sommerabenden oder Wochenendtagen, wenn die Interessen der Fussballspieler und -fans mit den Anliegen der Anwohnenden kollidieren, die sich auf ihren Balkonen, Terrassen oder in ihren Gärten erholen wollen oder sich in ihren Wohnungen mit geöffneten Fenstern aufhalten.

Trotz den teilweise erheblichen Überschreitungen der Belastungsrichtwerte der BAFU-Vollzugshilfe führen die Sportlärmimmissionen aus folgenden Gründen zu insgesamt höchstens geringfügigen Störungen:

- Für die Beurteilung des Störpotenzials des Sportlärms aufgrund von Art. 15 USG sind gemäss der Rechtsprechung nicht allein die ermittelten Lärmimmissionen massgeblich. Vielmehr ist dabei auch der Charakter, der Zeitpunkt, die Dauer und Häufigkeit des Lärms, die Lärmempfindlichkeit sowie die Lärmvorbelastung differenzierend zu berücksichtigen. Somit ist die Aussagekraft von Beurteilungsinstrumenten, die in erster Linie auf die Schallintensität abstellen (wie die Belastungsrichtwerte der BAFU-Vollzugshilfe), von vornherein beschränkt.
- Die Lärmereignisse führen aufgrund ihrer geringen Häufigkeit (ca. 40 Mal pro Jahr) und kurzen Dauer (maximal zwei Stunden pro Veranstaltung) weder zu schädlichen noch zu lästigen Einwirkungen für die Bevölkerung. Insbesondere auch deswegen, weil nur durchschnittlich vier Spiele pro Jahr bis in die für das Einschlafen relevante Nachtstunde von 22 bis 23 Uhr reichen. Die insgesamt 80 Stunden, während denen pro Jahr im Stadion Fussball gespielt wird, umfassen weniger als 1% der gesamten Jahresstunden (8'760 Stunden). D. h. während 99% der Jahresstunden erfolgen keine erhöhten Lärmemissionen aus dem Stadion. Zudem enden 95% der Veranstaltungen vor 22 Uhr und tangieren somit die typischen Einschlafphasen kaum.
- Zu berücksichtigen ist zudem, dass die Spielzeiten im Stadion lange im Voraus (mindestens 30 Tage) bekannt sind. Dies im Unterschied zu anderen Freizeit- und Sportanlagen im Freien, die viel längere Betriebszeiten als das geplante Stadion aufweisen und wo die Dauer, der Zeitpunkt und die Anzahl der Lärmeinwirkungen für die Anwohnenden während den Öffnungszeiten der Anlagen weitgehend ungewiss sind.
- Durch die in den Gestaltungsplanvorschriften festgelegten Lärmschutzmassnahmen sowie der Beschränkung des Betriebs auf Sportnutzungen (keine weiteren Veranstaltungen wie Konzerte etc.) sind sämtliche Lärmschutzmassnahmen beim Stadion berücksichtigt, die wahrnehmbar wirksam und verhältnismässig sind. Dem Vorsorgeprinzip gemäss Art. 1 USG und Art. 11 Abs. 2 USG wird somit genügend Rechnung getragen.

- Die anhand der BAFU-Vollzugshilfe berechneten Lärmimmissionen beziehen sich auf den Fall, dass das Stadion jeweils ausverkauft ist (18'000 Zuschauende). Tatsächlich wird durchschnittlich nur ungefähr die Hälfte der Zuschauenden erwartet. Im Mittel sind die Lärmimmissionen somit deutlich geringer als im separaten Lärmbericht Sportlärm (Fussballstadion) [111] ausgewiesen.
- An der Realisierung des Fussballstadions am Standort Hardturm besteht ein hohes öffentliches Interesse. Dieses wurde bereits in einem Entscheid des Verwaltungsgerichts des Kantons Zürich (VB 2004.00234 und 00235 vom 05.07.2004 betreffend dem Privaten Gestaltungsplan Stadion Zürich, E. 4.8.2) bestätigt. Das Stadion ist im regionalen Richtplan, Öffentliche Bauten und Anlagen, aufgeführt. Zudem figuriert es im kantonalen Richtplan, was die überregionale planerische Bedeutung des Fussballstadions auf dem Areal Hardturm unterstreicht. Es handelt sich beim Areal Hardturm somit um einen sachgerechten Standort für das Fussballstadion im Sinn von Art. 3 Abs. 4 RPG. Überdies sind die Lärmschutzmassnahmen im Projekt berücksichtigt, die wahrnehmbar wirksam und verhältnismässig sind. Die Voraussetzungen für die Erteilung von Erleichterungen gemäss dem Kapitel 3.4 der BAFU-Vollzugshilfe für das Stadion sind demnach erfüllt.
- Das geplante Stadion Hardturm bewirkt jedoch nicht nur Mehrbelastungen, sondern sorgt aufgrund der Verschiebung des Fussballsports an den Standort Hardturm auch für eine Entlastung für die Anwohner des Stadions Letzigrund als heutige Austragungsstätte. Im direkten Umfeld des Stadions Letzigrund wohnen zwar deutlich weniger Leute als zukünftig beim geplanten Stadion Hardturm, jedoch ist zu bedenken, dass das Stadion Letzigrund aus akustischer Sicht eine deutlich ungünstigere Bauweise (seitlich mehrheitlich geöffnet) aufweist.

Aus den oben genannten Gründen sind die Gestaltungsplanvorschriften aus Sicht der Berichtersteller bezüglich Sportlärm mit der Umweltschutzgesetzgebung und der Rechtsprechung vereinbar.

Parkierungslärm (inkl. Anlieferungen)

Auf dem Areal sind im Richtprojekt zwei Einstellhallen und drei Anlieferstrecken vorgesehen. Die Lage und das Verkehrsaufkommen wurden dem Verkehrsbericht [98] entnommen. Die zu erwartende Lärmbelastung auf die eigene und die Nachbarbebauungen wurde mittels Cadna A-Simulation ermittelt. Die zwei Einstellhallen sind getrennt voneinander für das Teilgebiet A (ABZ-Genossenschaftsbau) sowie für die Teilgebiete B und C (Hochhäuser und Stadion) vorgesehen. Die Erschliessung der Einstellhalle des Teilgebiets A erfolgt über die Förllibuckstrasse. Die Einfahrt der Einstellhalle für die Teilgebiete B und C befindet sich an der Westfassade des westlichen Hochhauses und mündet in der Pflingstweidstrasse.

Für die Simulation wurden folgende Strassenabschnitte (Abschnittsnummer gemäss Verkehrsbericht [98]) in der Simulation berücksichtigt:

Strassenname	Abschnittsnummern im Verkehrsbericht
TG Einfahrt Knoten Pflingstweidstrasse	1001
Vorfahrt nördlich der Hochhäuser	1002
Anlieferungsschleife Hochhäuser / Stadion	1003
Anlieferung ABZ	1004
TG Einfahrt ABZ Förllibuckstrasse	1005

Tabelle 5-9 Für Parkierungslärm (inkl. Anlieferungen) berücksichtigte Strassenabschnitte

Die im Verkehrsbericht genannten DTV-Werte wurden in der Simulation als Strassen mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt. Zusätzlich zu den Strassenabschnitten wurden die Tore der Einstellhallen im EG des westlichen Hochhauses und des ABZ-Genossenschaftsgebäudes berücksichtigt.

Mit den im Verkehrsbericht genannten Fahrten pro Stunde ergeben sich für die zwei Tore folgende flächenbezogene Schallleistungspegel:

- Einstellhalle ABZ-Genossenschaftsbau: 71.5 dB(A) am Tag und 66.8 dB(A) in der Nacht
- Einstellhalle Hochhäuser / Stadion: 81.4 dB(A) am Tag und 77.8 dB(A) in der Nacht

Folgende Korrekturwerte gemäss LSV [68] wurden in der Simulation berücksichtigt (siehe Tabelle 5-10):

Lärmquellen	K1	K2	K3
Einfahrten und Tore	0 dB am Tag / 5 dB in der Nacht	0 dB	0 dB
Anlieferungen	5 dB am Tag und in der Nacht	2 dB	4 dB

Tabelle 5-10 Korrekturwerte gemäss Anhang 6 LSV [68] bezüglich Parkierungslärm

Mit den oben genannten Kennwerten wurden per Simulation folgende maximalen Beurteilungspegel an den eigenen Gebäuden und an der nächstgelegenen Nachbarüberbauung ermittelt:

Gebäude	Beurteilungspegel am Tag in dB(A)	Beurteilungspegel in der Nacht in dB(A)
ABZ Erdgeschoss	65	65
ABZ Obergeschosse	50	50
Stadion	51	42
Hochhaus West (Gewerbesockel)	66	67
Hochhaus West (Wohngeschosse)	41	38
Hochhaus Ost (Gewerbesockel)	48	38
Hochhaus Ost (Wohngeschosse)	45	35
Nachbargebäude	42	39

Tabelle 5-11 Immissionspegel Parkierungslärm

Die Planungswerte der ES III von 60 dB am Tag und 50 dB in der Nacht werden zum Teil überschritten. Die Überschreitungen liegen jeweils in den Gewerbebereichen. An sämtlichen lärmempfindlichen Wohnräumen werden die Planungswerte eingehalten. Die Überschreitungen liegen jeweils direkt am Tor resp. in unmittelbarer Nähe zu diesem vor. Beim Hochhaus West sind im überschrittenen Bereich lediglich Gewerbeflächen ohne Lüftungsfenster angeordnet. Für die Einfahrt am ABZ-Genossenschaftsbau liegen die Überschreitungen im Erdgeschoss, bereits im ersten Obergeschoss werden die Planungswerte eingehalten. Im überschrittenen Bereich werden gemäss Richtprojekt auch hier Gewerbeflächen vorgesehen, wodurch eine Einhaltung der Planungswerte gemäss LSV [68] ermöglicht wird.

Bauphase

Die Beurteilung des Baulärms und die nachfolgende Massnahmendefinition werden nach der Baulärm-Richtlinie des BAFU [35] vorgenommen. Weiter zu berücksichtigen ist die kantonale Verordnung über den Baulärm [100].

Der Schnelltest aus der Baulärm-Richtlinie des BAFU [35] zeigt, dass aufgrund der Nähe von sensiblen Nutzungen (innerhalb eines Umkreises von 300 m) Massnahmen zu treffen sind. Beim heutigen Planungsstand können erst die Massnahmenstufen gemäss Baulärmrichtlinie definiert werden.

Basierend auf den ersten Abschätzungen zur Bauphase wird für die Bauarbeiten aufgrund der Dauer (> 1 Jahr) die Massnahmenstufe B (generelle Anforderung: anerkannter Stand der Technik) gemäss der Baulärm-Richtlinie des BAFU [35] massgebend sein. Die Definition der Massnahmenstufe für lärmintensive Bauarbeiten kann erst nach Vorliegen des Bauprojekts erfolgen. Die Festlegung der Massnahmen wird stufengerecht zur Baueingabe hin vorgenommen.

Hinsichtlich der Bautransporte wird voraussichtlich die Massnahmenstufe B gemäss der Baulärm-Richtlinie des BAFU [35] zur Anwendung gelangen, da der zusätzliche Strassenverkehr durch die Bautransporte (tags) auf Sammelstrassen den Wert von Ft = 330 Fahrten pro Woche leicht übersteigt (prognostiziert: Ft = ca. 340 Fahrten pro Woche).

Die notwendigen Massnahmen werden - unter Berücksichtigung der Transportrouten und Baustellenerschliessung - stufengerecht zur Baueingabe hin in einem Konzept festgelegt.

5.2.4 Schlussfolgerungen

Strassenverkehrslärm

Die Lärmimmissionen, die durch den projektinduzierten Verkehr des Vorhabens auf den umliegenden Strassen erzeugt werden, liegen auf allen Streckenabschnitten deutlich unterhalb der Planungswerte.

An den meisten untersuchten Streckenabschnitten des Verkehrsperimeters sind die Immissionsgrenzwerte (IGW) bereits im Referenzzustand 2023 (teilweise massiv) überschritten. Im Betriebszustand 2023 resultieren keine neuen IGW-Überschreitungen.

Im Teilgebiet A werden in der Nacht die IGW der ES III an der Südfassade zur Pflingstweidstrasse des ABZ-Genossenschaftsbaus (Richtprojekt) um bis zu 5 dB überschritten, an den angrenzenden Seitenfassaden um bis zu 3 dB. Die Gebäudeform ist dahingehend optimiert, dass durch die Kopfform lärmabgewandte Fassaden entstehen. An der Südfassade direkt zur Pflingstweidstrasse werden Atelier- / Gewerberäume angeordnet, für welche nur der Tageszeitraum relevant ist. In den am stärksten belasteten Wohnungen wurden die Räume so angeordnet, dass die Mehrheit der lärmempfindlichen Räume lärmberuhigt gelüftet werden kann. Für eine Bewilligung im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens ist eine Ausnahme gemäss Artikel 31 LSV [68] möglich und in Aussicht gestellt worden.

Im Teilgebiet C werden die IGW der ES III an der Süd-, resp. Westfassade des Hochhauses West (Richtprojekt) um bis zu 6 dB überschritten. Beim Hochhaus Ost resultieren IGW-Überschreitungen von 3 dB (Nacht) an der Südfassade. Jeder lärmempfindliche Raum verfügt über mindestens ein Fenster, an welchem die IGW eingehalten werden. In den Geschossen 5.-12. Obergeschoss des Hochhauses West werden an der Südfassade Gewerbeflächen geplant. An den Fassadenabschnitten mit Überschreitung bis zu 3 dB werden lärmoptimierte Loggien geplant, um für lärmempfindliche Räume Lüftungsfenster zu ermöglichen. Die Bedingungen für eine Ausnahmegewilligung gemäss Artikel 31 LSV [68] im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens sind voraussichtlich gegeben.

Tramlärm

Die Tramlärmimmissionen liegen beim Vorhaben (Richtprojekt) unterhalb den massgebenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der ES III.

Sportlärm

Vom Stadion gehen nur während ca. 80 Stunden im Jahr erhöhte Lärmpegel aus, was weniger als 1% der Ganzjahresstunden (8'760) entspricht. Aufgrund der Überschreitung der Belastungsrichtwerte der BAFU-Vollzugshilfe wurden in den Gestaltungsplanvorschriften entsprechende vorsorgliche sowie weitere emissions- und immissionsmindernde Massnahmen vorgeschrieben. Die verbleibenden Überschreitungen der Belastungsrichtwerte werden insbesondere aufgrund von Anzahl, Vorhersehbarkeit und Dauer von Fussballspielen als tolerierbar und mit der Umweltschutzgesetzgebung vereinbar beurteilt.

Bauphase

Sowohl für die Bauarbeiten wie auch für die Bautransporte ist die Massnahmenstufe B gemäss Baulärm-Richtlinie des BAFU [35] massgebend. Die notwendigen Massnahmen werden stufengerecht zur Baueingabe hin in einem Konzept festgelegt.

5.3 Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall

5.3.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall bilden folgende Dokumente:

- Norm SN 640 312a: Erschütterungen; Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke [126]
- Norm DIN 4150-2 "Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden" [57]

Für die Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke ist die Norm SN 640 312a [126] massgebend. Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen durch Baumassnahmen auf Menschen wird die Deutsche Norm DIN 4150-2 "Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden" [57] beigezogen, welche in Abhängigkeit von der Einwirkungsdauer und dem Belästigungsgrad so genannte Anhaltswerte festlegt. In der Schweiz liegen derzeit noch keine verbindlichen Grenzwerte zur Begrenzung der Einwirkungen von Erschütterungen auf den Menschen vor.

5.3.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Von der heutigen Nutzung (siehe Kapitel 3.3) gehen keine relevanten Erschütterungen aus.

5.3.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Derzeit ist noch nicht bekannt, ob Rammarbeiten oder anderweitige erschütterungsintensive Baumethoden notwendig werden. Die Relevanz von Erschütterungen durch Bauarbeiten für Mensch und umgebende Bauwerke kann somit zum heutigen Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden. Die entsprechenden Abklärungen und eventuell notwendigen Massnahmen haben stufengerecht zu einem späteren Zeitpunkt (Baufreigabe) zu erfolgen.

Von den geplanten Nutzungen (siehe Kapitel 4.3) gehen keine relevanten Erschütterungen aus.

5.3.4 Schlussfolgerungen

Relevante Erschütterungen sind allenfalls in der Bauphase zu erwarten. Das Ausmass lässt sich derzeit noch nicht abschätzen, da die zur Anwendung kommenden Baumethoden noch nicht bekannt sind. Es sind jedoch keine übermässigen Erschütterungen, die für Menschen und umgebende Bauwerke schädlich sind, zu erwarten.

Im Betrieb sind keine relevanten Erschütterungen zu erwarten.

5.4 Nichtionisierende Strahlung (NIS)

5.4.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigste rechtliche Grundlage für den Themenbereich Nichtionisierende Strahlung (NIS) bildet folgendes Dokument:

- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) [77]
- Planungsrichtlinie Nichtionisierende Strahlung PR-NIS [136]

Anlagen, welche nichtionisierende Strahlung (NIS) emittieren, müssen so erstellt und betrieben werden, dass sie die im Anhang 1 der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV, [77]) festgelegten vorsorglichen Emissionsbegrenzungen einhalten. Bei Anlagen, für die Anhang 1 der NISV keine Vorschriften enthält, ordnet die Behörde Emissionsbegrenzungen so weit an, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

An Orten mit empfindlichen Nutzungen (Wohnen, Arbeiten) müssen NIS-emittierende Anlagen die Anlagen-grenzwerte der NISV [77] einhalten. Der Anlagen-Betreiber gewährleistet, dass diese Werte an allen empfindlichen Orten in der Umgebung eingehalten werden.

5.4.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Mobilfunksendeanlagen stellen eine Quelle nichtionisierender Strahlung (NIS) dar. Solche sind nicht in direkter Umgebung des Projektperimeters vorhanden. Die nächst gelegenen Mobilfunksendeanlagen (innerhalb eines Radius von 500 m) sind in Abbildung 5-6 ersichtlich. An der Hardturmstrasse 235, 201/202 nordöstlich des Projektperimeters, befinden sich mehrere GSM-Mobilfunksendeanlage mit sehr kleiner Sendeleistung. In entgegengesetzter Richtung, an der Aargauerstrasse, befinden sich weitere Mobilfunksendeanlagen (Aargauerstrasse 10: UMTS- und GSM-Mobilfunksendeanlage mit mittlerer Leistung; Aargauerstrasse 1: GSM-Mobilfunksendeanlage mit sehr kleiner Leistung).

Weitere NIS-emittierende Anlagen wie z. B. Hochspannungsleitungen oder Eisenbahnlinien (Wechselstrom) sind in der unmittelbaren Umgebung des Projektperimeters nicht vorhanden.

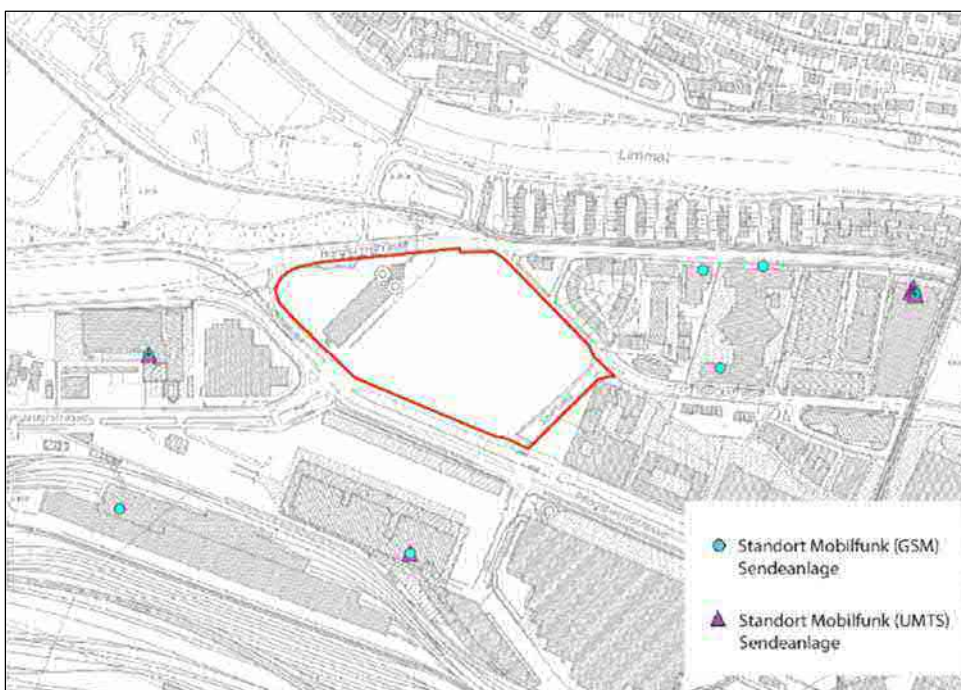


Abbildung 5-6 Standorte der nächstgelegenen Mobilfunksendeanlagen (Quelle: GIS-Browser Kanton Zürich am 14.11.2016, Projektperimeter rot umrandet)

5.4.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Auf dem Projektperimeter sind derzeit keine Mobilfunkanlagen geplant. Grundsätzlich ist aber nicht ausgeschlossen, dass zu einem späteren Zeitpunkt eine Mobilfunkanlage erstellt werden kann. Aufgrund der vorgesehenen Nutzungen (siehe Kapitel 4.3) sind innerhalb des Projektperimeters keine weiteren Anlagen, die NIS emittieren, zu erwarten.

5.4.4 Schlussfolgerungen

Auf dem Projektperimeter sind keine NIS emittierende Anlagen geplant, die zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen können.

5.5 Gewässer

5.5.1 Grundwasser

Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Grundwasser bilden folgende Dokumente:

- Gewässerschutzgesetz (GSchG) [71]
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) [74]
- Wegleitung Grundwasserschutz, BAFU [31]
- Merkblatt Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen, AWEL [10]
- Allgemeine Nebenbestimmungen für das Bauen im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen, AWEL [11]
- Reglement zum Schutze des Grundwassers im Gebiet Hardhof GWR b1-71 [130]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Grundwasser miteinbezogen:

- Zustandsbericht Versickerung, Isohypsen der Grundwasseroberfläche bei einem 10-jährlichen HW-Stand [84]
- Hydrogeologische Untersuchungen zum Stadion Zürich [59]
- Areal Hardturm Zürich, Hydrogeologische und gewässerschutzrechtliche Beurteilung der Einbauten ins Grundwasser [61]
- Neubau Stadion Hardturm, Zürich, Zulässige Einbauten ins Grundwasser, Aktennotiz [94]

Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Die untenstehende Beschreibung des Ist-Zustands stellt eine Zusammenfassung des hydrogeologischen Untersuchungsberichts von Dr. Heinrich Jäckli AG aus dem Jahr 2002 [59] dar. Grundlage für die Ergebnisse im 2002 bildeten fünf 44 - 65 m tiefe Kernbohrungen im Jahr 2002. Um den Verlauf der Oberkante des Grundwasserleiters in einem noch feineren Raster zu erkunden, wurden im 2013 (5 Stk.) und im 2016 (2 Stk.) insgesamt sieben zusätzliche Bohrungen durchgeführt.

Geologie

Der Fels der Oberen Süsswassermolasse steht im Untersuchungsgebiet erst ab einer Tiefe von 100–130 m an. Grund dafür ist ein würmeiszeitlicher Gletscher, der sich während der letzten Eiszeit trogartig in den Felsuntergrund eingeschnitten hat. Der untere Teil dieses Troges ist mit mächtigen Seeablagerungen aufgefüllt, welche sich beim Rückzug des Gletschers in einem Stillwassersee gebildet haben. Bei einem erneuten Vorstoss des Gletschers wurden sandige und kiesige Schichten – gemeinhin als Limmatschotter bezeichnet – abgelagert. Diese Ablagerungen verzahnen sich örtlich mit verschwemmtem Moränenmaterial und bilden den oberen Teil der Trogfüllung. Sie reichen bis knapp unter die heutige Terrainoberfläche. Den natürlichen Terrainabschluss bilden die Überschwemmungslehme / Deckschichten. Diese Schichten sind teilweise durch künstliche Auffüllungen überdeckt oder ersetzt.

Die künstlichen Auffüllungen finden sich insbesondere im Bereich des ehemaligen Sportweges, der Pflingstweidstrasse, unter allen Wegen, ehemaligen Eingangsbereichen, Plätzen sowie auch im Bereich des Teilgebiets C (siehe Abbildung 4-2). Die alten Wälle, welche z. T. unter den ehemaligen Tribünen noch erhalten sind, bestehen ebenfalls aus künstlichen Aufschüttungen. Die Mächtigkeit der Auffüllungen variiert stark und beträgt entlang der Pflingstweidstrasse und im Bereich des Teilgebiets C maximal ca. 3 m. Die künstlichen Auffüllungen sind sehr heterogen zusammengesetzt und vielfach mit Schadstoffen belastet, wodurch zumindest teilweise eine spezielle Entsorgung notwendig wird (siehe Kapitel 5.7.3 Altlasten). Zur Aufnahme von Bauwerkslasten ist dieses Bodenmaterial nicht geeignet.

Deckschichten wurden in allen Kernbohrungen angetroffen. Die Obergrenze der Deckschichten liegt maximal in 0.9 m Tiefe – in einem Fall steht die Schicht bereits unmittelbar unter dem Humus an. Die Mächtigkeit dieses Schichtenkomplexes variiert zwischen 0.4 und 3.1 m. Die Deckschichten sind ebenfalls nicht zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet.

Unter den Deckschichten steht kiesiger Limmatschotter an, dessen Mächtigkeit zwischen 8.9 und 23.3 m beträgt. Der Limmatschotter ist wenig setzungsempfindlich und zur Aufnahme von grösseren Bauwerkslasten geeignet. Darunter liegt der sandige Limmatschotter. Seine Mächtigkeit variiert ebenfalls stark, wobei die maximale Mächtigkeit 46.6 m beträgt. Der sandige Limmatschotter ist dicht gelagert und daher zur Aufnahme von Bauwerkslasten ebenfalls geeignet. Er neigt stark zu Grundbrüchen.

Die verschwemmte Moräne wurde mit Ausnahme einer Bohrung überall erbohrt. Da davon ausgegangen werden muss, dass diese Schicht ständigen Erosionsprozessen unterlag, ist die Mächtigkeit dieses Schichtenkomplexes sehr unterschiedlich. So variiert die Mächtigkeit zwischen 1.1 und 24.5 m. Die verschwemmte Moräne ist gut tragfähig. Infolge (Über)konsolidierung ist sie setzungsunempfindlich.

Seeablagerungen wurden zwischen 56.3 und 64.8 m Tiefe erbohrt. Die Mächtigkeit dieses Schichtenkomplexes ist nicht bekannt. Die Seeablagerungen zeigen eine hohe Lagerungsdichte und sind daher zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Sie sind grundbruchgefährdet.

Grundwasserverhältnisse

Der kiesige Limmatschotter bildet den Grundwasserleiter für den sogenannten Limmattal-Grundwasserstrom, aus dem die Wasserversorgung Zürich (WVZ) unmittelbar westlich des Untersuchungsgebietes grosse Trinkwassermengen fördert. Die Mächtigkeit des Grundwasserleiters schwankt auf dem Projektareal je nach Bohrung zwischen 9 und 23 m; die mittlere Durchlässigkeit liegt bei ca. 5×10^{-3} m/s (Gebiets-K-Wert). Die unter dem kiesigen Limmatschotter liegenden sandigen Ablagerungen und das verschwemmte Moränenmaterial sind noch zum Grundwasserleiter zu rechnen. Den Grundwasserstauer bilden die gering wasserdurchlässigen Seeablagerungen, die ab etwa 50 m Tiefe anstehen.

Das Grundwasservorkommen wird in erster Linie durch die Infiltration der Limmat gespeist und ist zudem auch von der versickernden Niederschlagsmenge abhängig. Der Grundwasserspiegel weist einen ausgeprägten Jahresgang mit niedrigen Spiegeln im Winterhalbjahr und hohen Spiegeln im Sommerhalbjahr auf. Zusätzlich wird die Grundwasserspiegellage durch das Pump- resp. Anreicherungsregime im Grundwasserwerk der WVZ beeinflusst.

Im natürlichen unbeeinflussten Zustand fliesst das Grundwasser generell in westliche Richtung; das Gefälle des Grundwasserspiegels beträgt dabei durchschnittlich rund 1.5‰.

Im 2010 sind – basierend auf der Grundwasserkarte des Kantons Zürich²⁵ – die Isohypsen der Grundwasseroberfläche für Mittelwasser und Hochwasser im Projektperimeter mit einer Äquidistanz von 0.1 m festgelegt und vom Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) geprüft worden [94].

²⁵ Grundwasserkarte des Kantons Zürich, GIS (maps.zh.ch; Stand Januar 2017)

Die Abbildung 5-7 zeigt die Lage des Grundwasserspiegels bei Mittelwasser (MW). Der mittlere Grundwasserspiegel ist im Osten auf Kote 397.25 m ü. M. anzutreffen und sinkt gegen Westen um 0.75 m auf 396.50 m ü. M. ab.

Aus der Abbildung 5-8 ist der Verlauf der Grundwasseroberfläche bei Hochwasser (HW) ersichtlich. Bei HW ist der Grundwasserspiegel im Osten auf Kote 398.40 m ü. M. und im Westen auf 397.75 m ü. M. anzutreffen. In diesem Fall ist das Grundwasser in weiten Teilen des Projektperimeters unter den schlecht durchlässigen Oberflächenschichten subartesisch gespannt ist, d. h. die dargestellten Höhen entsprechen dann nicht dem freien Grundwasserspiegel, sondern dem piezometrischen Druckniveau.



Abbildung 5-7 Isohypsen der Grundwasseroberfläche bei Mittelwasserstand²⁶ (Quelle: FRIEDLIPARTNER AG [94])

²⁶ Das in der Abbildung dargestellte Projekt stammt aus dem Jahr 2010 und hat keine Gemeinsamkeiten mit dem aktuellen Richtprojekt.

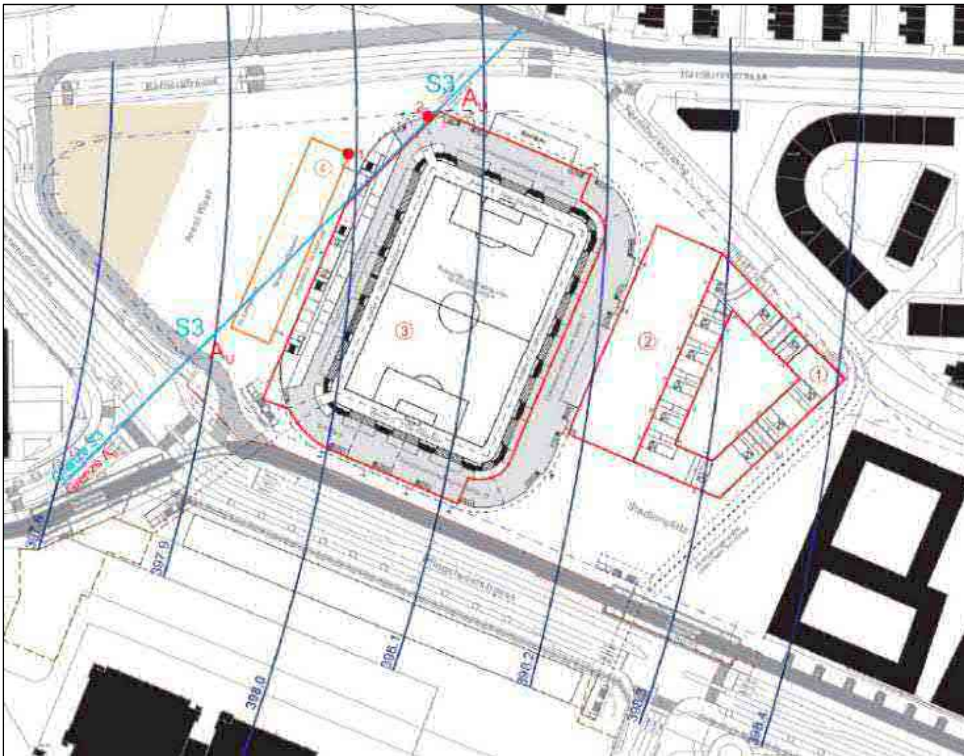


Abbildung 5-8 Isohypsen der Grundwasseroberfläche bei Hochwasserstand²⁷ (Quelle: FRIEDLIPARTNER AG [94])

Grundwasserschutz

Der Grossteil des Teilgebiets C sowie der äusserste nordwestliche Bereich des Teilgebiets B liegen innerhalb der weiteren Schutzzone (Zone S3) des Grundwasserwerks Hardhof. Das übrige Areal liegt im Gewässerschutzbereich A_U (siehe Abbildung 5-9).

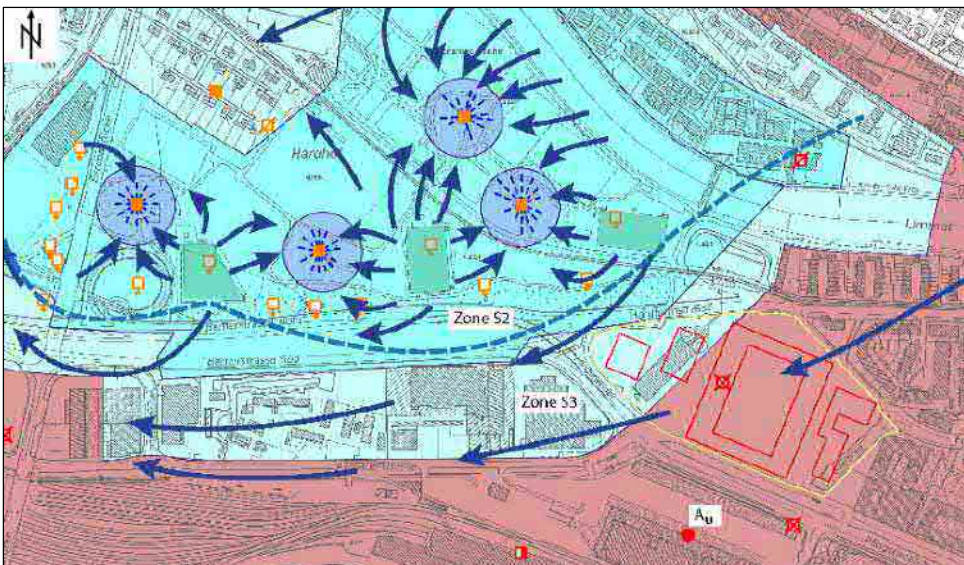


Abbildung 5-9 Grundwasserpumpwerk Hardhof mit Darstellung der Schutzzonen und der generellen Grundwasserflussverhältnisse aufgrund des Entnahme- und Anreicherungsbetriebs (Quelle: Dr. Heinrich Jäckli AG [61])

²⁷ Das in der Abbildung dargestellte Projekt stammt aus dem Jahr 2010 und hat keine Gemeinsamkeiten mit dem aktuellen Richtprojekt.

Die Fliessverhältnisse im Umfeld des Wasserwerks Hardhof sind speziell. Durch die Anreicherung mit aus Uferbrunnen gewonnenem Limmat-Infiltrat und der Entnahme in Horizontalfilterbrunnen resultieren vom natürlichen Fliessfeld deutlich abweichende Verhältnisse. Die WVZ betreibt im Hardhof einen autonomen, vom Limmattal-Grundwasserstrom weitgehend entkoppelten Förderbetrieb. Das Grundwasser in dem in der Zone S3 liegenden Projektperimeter Areal Hardturm strömt nicht zu den am nächsten gelegenen Fassungsbrunnen, sondern wird durch die Anreicherung zu einer Umströmung des Hardhofs gezwungen (siehe Abbildung 5-9).

Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Betriebszustand 2023

Die nachfolgenden Ausführungen basieren im Wesentlichen auf dem Bericht "Hydrogeologische und gewässerschutzrechtliche Beurteilung der Einbauten ins Grundwasser" [61] der Dr. Heinrich Jäckli AG.

Für die gewässerschutzrechtliche Beurteilung von Einbauten ins Grundwasser ist neben den Grundwasserspiegellagen bei MW und HW auch die Tiefenlage von OK Grundwasserleiter von Bedeutung. Falls nämlich über dem gut durchlässigen Schotter-Grundwasserleiter feinkörnige Oberflächenschichten mit geringer Wasserdurchlässigkeit liegen, so stellen Einbauten in diese Schichten noch keinen Einbau ins Grundwasser dar, auch wenn diese unter den Druckspiegel des Grundwassers zu liegen kommen.

Im Projektperimeter liegen, wie dies im Limmattal verbreitet anzutreffen ist, über dem gut durchlässigen Schotter-Grundwasserleiter feinkörnige Oberflächenschichten mit einer deutlich geringeren Durchlässigkeit. Diese Schichten sind nicht bzw. praktisch vernachlässigbar durchflusswirksam. Gestützt auf zahlreich vorhandene Sondiererergebnisse konnte der Verlauf von OK Schotter im Projektperimeter recht zuverlässig ermittelt werden (siehe [61]).

Gemäss dem Richtprojekt (siehe Kapitel 4.3.2) kommen UK Bodenplatte der im Gewässerschutzbereich A_U liegende ABZ-Genossenschaftsbau (Teilgebiet A) sowie auch jene des Stadion-Neubaus (Teilgebiet B) generell über den mittleren Grundwasserspiegel (MW) zu liegen. Nach aktueller Bilanzierung beträgt der Anteil der unter dem MW liegenden Bauteile 9.65% der bebaubaren Fläche im Gewässerschutzbereich A_U (36'956 m²)²⁸, (siehe Beilage 14a: Einbauten ins Grundwasser [122]). Zum 100%-igen Erhalt der natürlichen Durchflusskapazität bei HW sind Ersatzmassnahmen vorzusehen. Mit Hilfe von Sickerbahnen unter der Bodenplatte bestehend aus sehr gut durchlässigem Kies-Material, d. h. mit einer rund 10-mal höheren Durchlässigkeit als der anstehende Limmattal-Schotter, kann diese Forderung im vorliegenden Fall problemlos erfüllt werden. Die genauen Abmessungen und die Anordnung solcher Sickerbahnen sowie auch die erforderlichen Durchfluss-Nachweise müssen im Rahmen des Bauprojektes festgelegt resp. erarbeitet werden (Ersatzmassnahmenkonzept mit rechnerischen Nachweisen).

Die beiden Hochhäuser im Teilgebiet C und die in der Zone S3 liegenden Teile der Tiefgarage sind höhenmässig so angeordnet, dass UK Bodenplatte sowie auch UK Fundamentverstärkungen durchwegs im Bereich der gering wasserdurchlässigen Oberflächenschichten liegen und den Grundwasser führenden Schotter nirgends tangieren. Diese Bauteile stellen somit, auch wenn sie unter das piezometrische Druckniveau bei HW reichen, keinen Einbau in den nutzbaren Grundwasserleiter dar.

Zur Foundation der Hochhäuser ist zwingend eine Pfahlfundation erforderlich. Die Foundation der beiden 138 m hohen und 44-stöckigen Wohnhochhäuser ist als kombinierte Pfahl-Plattengründung konzipiert. Die Bauwerkslasten werden bei dieser Gründungsart teilweise über Pfähle und teilweise über die Sohlpressungen einer dicken Bodenplatte in den Baugrund eingeleitet. Die Pfähle haben die Aufgabe, einerseits Unregelmässigkeiten im Baugrund auszugleichen um dadurch Verkippen des Hochhauses zu verhindern und andererseits die Setzungsmulde zu mässigen. Würden die Hochhäuser ohne Pfähle flach fundiert, entsteht zum einen eine Setzungsmulde mit einer Tiefe von ca. 25 cm. Infolge der starken Wölbung der Bodenplatte würden grosse Kräfte in die Gebäudekerne eingeleitet, die bautechnisch quasi nicht mehr beherrschbar sind. Zum anderen

²⁸ Unter Berücksichtigung der angestrebten Kompromisslösung bzgl. der Stadionsdachbegrünung (siehe Beilage 15: Bericht Dachbegrünung Stadionsdach [85]).

ist die Gefahr der Gebäudeverkippung bzw. Schiefstellung infolge des heterogenen Baugrunds mit eingelagerten Sandlinsen und dergleichen viel zu gross und nicht nachweisbar. Zudem wäre die Gebäudeeinspannung in den Baugrund ohne Pfähle unter Windbelastung zu weich, so dass die festgelegten Komfortgrenzen in den oberen Wohngeschossen nicht eingehalten werden könnten. Als Nebenbemerkung ist festzuhalten, dass der anstehende Baugrund bei einer Fundation ohne Pfähle derart komprimiert würde (25 cm), dass die Durchflusskapazität des Grundwassers stark beeinträchtigt wäre.

Die Anordnung und Abmessungen der grosskalibrigen Bohrpfähle wurden hinsichtlich der resultierenden Auswirkungen auf das Grundwasser durch den Ingenieur optimiert. Das Fundationskonzept sieht grosskalibrige Bohrpfähle (DN 900 / 1000) mit Längen von minimal 25 m bis maximal 40 m vor. Der minimale Pfahlabstand beträgt im Bereich der maximalen Lasten ca. 3 m. Je Hochhaus sind 70 bzw. 74 Bohrpfähle vorgesehen. Die Bohrpfähle beanspruchen eine Grundfläche von gesamthaft 100.6 m². Bezogen auf die bebaubare Fläche in der Zone S3 von 10'120.30 m² entspricht dies einem Flächenanteil von 0.99%.

Zur Abschätzung der mit den Pfählen für die beiden Hochhäuser im Teilgebiet C verbundenen Auswirkungen auf die Grundwasserfliessverhältnisse wurden numerische Modellrechnungen durchgeführt. Als Basis diente das Finite Element-Programm FEFLOW. Die Darstellung in der Abbildung 5-10 zeigt den durch die Pfählung resultierenden Grundwasseraufstau in Zuströmrichtung. Es zeigt sich, dass unmittelbar bei den grosskalibrigen Bohrpfählen mit einem Aufstau von maximal 5 cm zu rechnen ist. Bereits in einer Entfernung von 20–25 m vom Pfahlfeld beträgt der resultierende Aufstau dann aber lediglich noch 3 cm. Im Strömungsschatten betragen die Absenkungen ebenfalls nur wenige Zentimeter und klingen auf kurze Distanz fast vollständig aus.

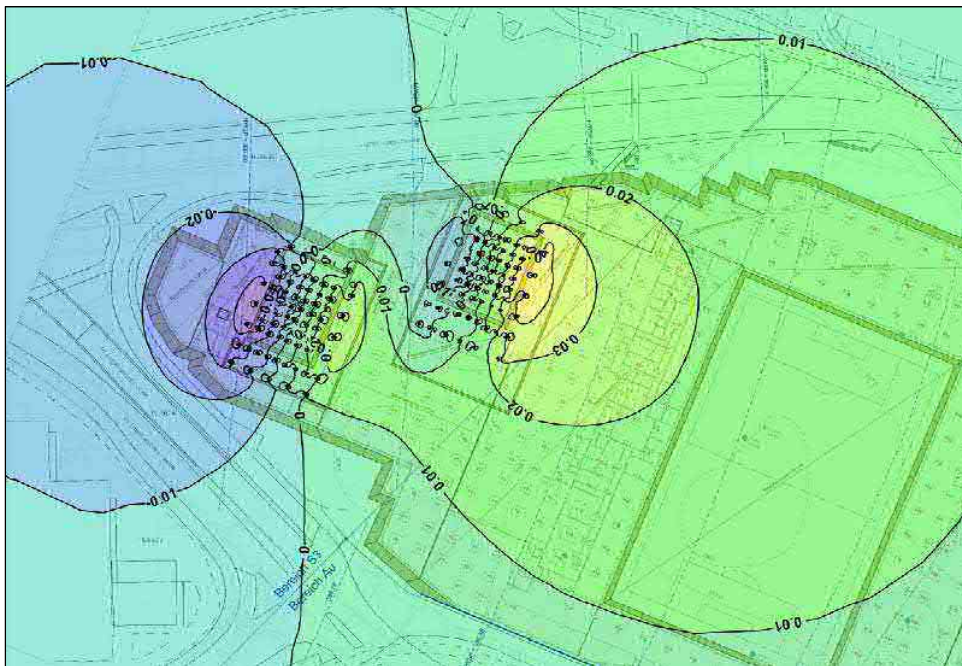


Abbildung 5-10 Auswirkungen der geplanten Pfählung für die Hochhäuser auf die Grundwasserspiegel im Zu- und Abströmbereich, Prognose der Wasserspiegeländerungen gestützt auf numerische FE-Modellrechnungen (Angabe in [m], Quelle: Dr. Heinrich Jäckli AG [61])

Die Flächennachweise der Grundwassereinbauten im Gewässerschutzbereich A_U (10%) und in der Grundwasserschutzzone S3 (1%) (Plan + Tabelle) werden mit der Baueingabe eingereicht.

Bauphase

Die Baugrubensicherung und die Wasserhaltung sind – stufengerecht – bisher erst in groben Zügen bekannt. Es wird möglichst frei geböscht, was voraussichtlich bei den westlichen-, nördlichen- und östlichen Baugru-

benabschlüssen mehrheitlich der Fall sein wird. Beim südlichen Baugrubenabschluss entlang der Pfingstweidstrasse ist das Setzen von frei auskragenden Spundwänden (ohne Rückverankerung) vorgesehen, was aufgrund der relativ geringen Baugrubentiefe möglich sein sollte.

Die Entwässerung der Baustelle erfolgt gemäss SIA-Empfehlung 431. Für die Bauarbeiten in der weiteren Schutzzone (Zone S3) werden zudem die Vorgaben im Schutzzonenreglement sowie die allgemeinen Nebenbestimmungen des AWEL für die Ausführung von Bauten in Grundwasserschutzzonen berücksichtigt.

Das anfallende Meteorwasser wird in einer offenen Wasserhaltung über Sickerstränge in Pumpensümpfe geleitet. Von dort wird das Baugrubenabwasser nach Durchlaufen der Absetzbecken und ggf. Neutralisationsanlagen (mit laufender pH-Überwachung) via Mischkanalisation in die Kläranlage abgeleitet.

Für das ganze Areal ist eine Grundwasserabsenkung vorgesehen. Diese wird – abhängig vom Baufortschritt – etappiert in Betrieb genommen. Hierzu sind gemäss einer ersten Grobschätzung ca. 50 Filterbrunnen erforderlich. Eine Rückversickerung von sauberem Pumpwasser ist grundsätzlich nur innerhalb des im Gewässerschutzbereich A_U liegenden Teils des Bauperimeters möglich. Ausserhalb des Areals sind die Voraussetzungen für eine Versickerung aufgrund der Nähe zum Grundwasserwerk Hardhof, der Grundwassernutzung auf dem Areal des Engrosmarktes (GWR b 1-189) sowie des belasteten Standortes "Deponie Herdern" (KbS 0261/D.0371) nicht gegeben. Eine Rückversickerung innerhalb des Projektperimeters ist zum vornherein limitiert, so dass das bei mittleren bis hohen Grundwasserständen anfallende, überschüssige Pumpwasser über Absetzbecken in die Limmat abgeleitet werden muss. Die Bauwasserhaltung erfolgt in enger Absprache mit dem Betreiber des Wasserwerks Hardhof, der Wasserversorgung Stadt Zürich WVZ. Dabei soll der Anreicherungs- und Förderbetrieb im Hardhof nach Möglichkeit so angepasst werden, dass die in der Bauwasserhaltung gepumpten Wassermengen minimiert werden können.

Die Dauer der Grundwasserabsenkung lässt sich derzeit noch nicht abschätzen. In der Regel kann die Absenkung nach der Erstellung von wenigen Obergeschossen ausser Betrieb genommen werden, da dann genügend Auflasten als Auftriebssicherung vorliegen.

Da die generelle Baugrubensohle über den mittleren Grundwasserspiegel zu liegen kommt und der Wasserspiegel jeweils nur bereichsweise tiefer abgesenkt wird, sind die mit der Bauwasserhaltung verbundenen Auswirkungen in der Umgebung vergleichsweise bescheiden. Nachteilige Auswirkungen auf Rechte Dritter sind nicht zu befürchten.

Die Wasserversorgung Zürich (WVZ) wurde frühzeitig in die Planungen miteinbezogen und erklärt sich basierend auf den vorliegenden Untersuchungen (und unter Vorbehalt einer sorgfältigen Planung der Bauphase aus Sicht des Trinkwasser- / Gewässerschutzes) prinzipiell mit dem Projekt eiverstanden. Die Wasserhaltung wird rechtzeitig mit der Wasserversorgung der Stadt Zürich (WVZ) abgesprochen. Die Unterlagen zur Wasserhaltung werden mit der Baueingabe eingereicht. Der WVZ wird spätestens mit dem Baugesuch ein Wirkungsnachweis der Spielfeldentwässerung (mit Dünger und Pflanzenschutzmittel belastetes Sickerwasser) erbracht.

Schlussfolgerungen

Teilgebiete A und B

Die gemäss Richtprojekt im Gewässerschutzbereich A_U geplanten Einbauten vermögen sowohl die gewässerschutzrechtlichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) als auch die Forderungen des AWEL zum vollständigen Erhalt der Durchflusskapazität, unter Berücksichtigung entsprechender Ersatzmassnahmen, zu erfüllen. Das Richtprojekt kann bezüglich der Teilgebiete A und B aus gewässerschutzrechtlicher Sicht als bewilligungsfähig beurteilt werden.

Teilgebiet C

Die gemäss Richtprojekt in der Zone S3 geplanten Bauten tragen sowohl den Anforderungen der Eidg. Gewässerschutzgesetzgebung als auch den Vorgaben des rechtsverbindlich festgesetzten Schutzzonenreglements Grundwasserwerk Hardhof Rechnung. Mit Ausnahme der zur Foundation zwingend notwendigen Pfähle sind

keine Einbauten in den grundwasserführenden Limmattal-Schotter geplant. Die Auswirkungen der Bohrpfähle auf die Grundwasserfliessverhältnisse sind marginal. Weder ist mit den Pfählen eine spürbare Strömungsumlagerung verbunden, noch werden diese – wie die ausgeführten Modellrechnungen zeigen – zu signifikanten Änderungen der Wasserspiegelhöhen in der Umgebung führen. Eine Verschlechterung der quantitativen Grundwasserverhältnisse oder nachteilige Auswirkungen auf die Grundwasserentnahme im Wasserwerk Hardhof können ausgeschlossen werden.

Auch in qualitativer Hinsicht sind mit dem Erstellen der verrohrten, in Ortbeton ausgeführten Bohrpfähle keine negativen Auswirkungen in der Umgebung verbunden. Eine allfällige kurzzeitige Beeinflussung der chemischen Wasserzusammensetzung ist auf den unmittelbaren Nahbereich der Pfähle beschränkt. Die Erfahrung zeigt, dass schon in wenigen Metern Entfernung vom Bohrpfahl keine Änderungen im Grundwasser mehr feststellbar sind.

Das Richtprojekt kann bezüglich des Teilgebiets C aus gewässerschutzrechtlicher Sicht als bewilligungsfähig beurteilt werden.

Bauphase

Das anfallende Meteorwasser wird in einer offenen Wasserhaltung nach Durchlaufen der Absetzbecken und Neutralisationsanlagen grundsätzlich versickert. Ab dem Einbringen des Magerbetons in die Baugrubensohlen ist das Versickern des Baustellenabwassers über die Versickerungsanlage nicht mehr gestattet und wird daher der Mischkanalisation zugeführt.

Für das ganze Areal ist eine Grundwasserabsenkung mit Rückversickerung auf dem Projektperimeter vorgesehen. Als Notüberlauf ist die Einleitung über eine Transportleitung in die Limmat geplant. Da voraussichtlich der weitaus grösste Teil des entnommenen Grundwassers rückversickert werden kann, wird der Einfluss auf den Grundwasserspiegel stromabwärts marginal bleiben.

5.5.2 Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme bilden folgende Dokumente:

- Gewässerschutzgesetz (GSchG) [71]
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) [74]
- kantonale Verordnung über den Hochwasserschutz und die Wasserbaupolizei (HWSchV) [105]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung Themenbereichs Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme miteinbezogen:

- Memo und Protokoll Besprechung Stadion Hardturm, Variantenstudium Döltschibach, AWEL und ERZ, 11.01.2017 [97]

Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Durch das Areal Hardturm fliesst der eingedolte Döltschibach (in einem Rohr innerhalb des grosskalibrigen Regenwasserkanals in Pfingstweidstrasse und Sportweg, siehe Abbildung 5-11). Die Eindolung erfolgte um 1900. Das Rohr mit einem Durchmesser von 300 mm liegt ca. 2 m unter Terrain innerhalb des Regenwasserkanals, das Gefälle beträgt minimal mit ca. 0.6‰. Das Bachwasser wurde früher in die Mischwasserkanalisation geleitet. Um ca. 1995 wurde im Projektperimeter eine Fremdwasserleitung in den Regenwasserkanal eingehängt, in welchem seitdem der Döltschibach verläuft. Darin fliessen der Trockenwetteranfall und kleinste Regenmengen sowie Wasser von Brunnen und Kühlanlagen aus dem Gebiet der Sihlfeldstrasse (20-35l/s). Im Sportweg verlaufen zahlreiche Werkleitungen neben dem Döltschibach.

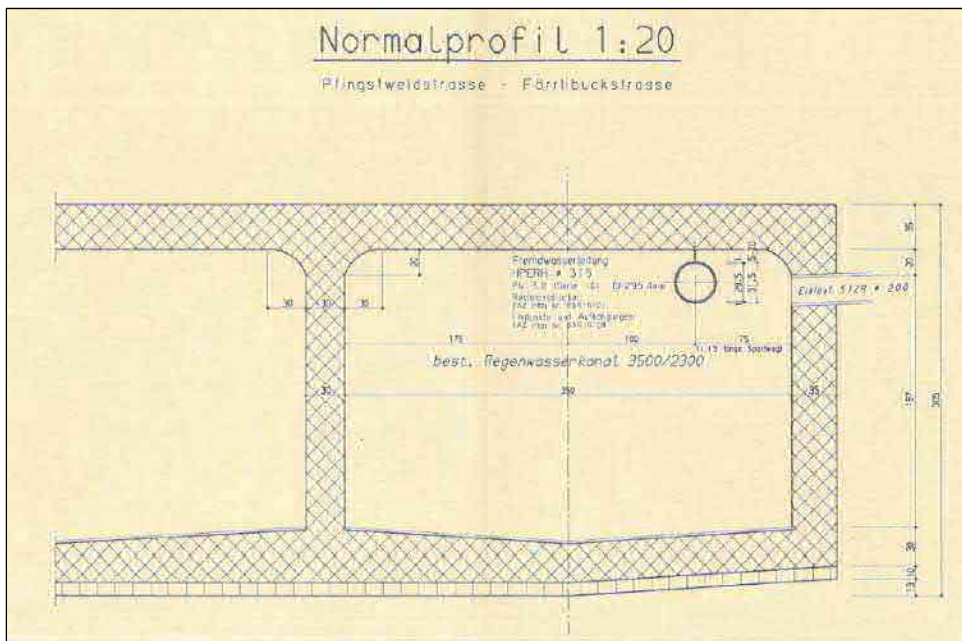


Abbildung 5-11 Ausführungsplan Fremdwasserableitung Herdern – Sihlfeldstrasse, Plan Nr. 83414 02 vom 06.02.1995 (Quelle: Tiefbauamt der Stadt Zürich)

Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Seit Juni 2011 muss gestützt auf das Gewässerschutzgesetz (GSchG, [71]) und die Gewässerschutzverordnung (GSchV, [74]) entlang von öffentlichen Gewässern ein Gewässerraum ausgeschieden werden. Solange der Gewässerraum nicht vom Kanton festgelegt wurde, gilt eine restriktive Übergangsregelung. Der Kanton Zürich hat seine kantonale Verordnung über den Hochwasserschutz und die Wasserbaupolizei (HWSchV, [105]) angepasst, die am 1. Januar 2017 in Kraft getreten ist. Demnach kann der Gewässerraum einzelfallweise festgelegt werden.

Im Rahmen des Gestaltungsplanverfahrens wird auf die Festlegung des Gewässerraums verzichtet. Insofern gelten die Übergangsbestimmungen, wonach beidseits des Gewässers ein Streifen von 8 m plus die Breite der bestehenden Gerinnesohle von Bauten und Anlagen freigehalten werden muss. Der eingedolte Döltschibach fliesst in einem Rohr von 300 mm Durchmesser. Der Uferstreifen beträgt somit 8.3 m ab der Dole. Die Nutzung und Gestaltung des Uferstreifens richtet sich nach Art. 41c Abs. 1 und 2 GSchV [74].

Das Richtprojekt resp. der Gestaltungsplan mit Stand November 2018 sieht eine Unterschreitung des Uferstreifens durch das Baufeld A an zwei Stellen vor. Das Baufeld A ragt an zwei Stellen bis 2 m in den Uferstreifen (siehe Memo und Protokoll Variantenstudium Döltschibach [97]).

Für Bauten des Teilgebiets A innerhalb des Uferstreifens ist im Rahmen des nachfolgenden Baubewilligungsverfahren eine Bewilligung nach Art. 41c Abs. 1 lit. a GSchV [74] notwendig. Wie im Memo und Protokoll der Besprechung vom 11. Januar 2017 [97] dargelegt wird, sprechen keine überwiegenden Interessen gegen die zonenkonforme Baute im dicht überbauten Gebiet. Der Döltschibach ist durch den Regenwasserkanal bereits "überbaut". Auch liegen verschiedene Werkleitungen innerhalb des Uferstreifens. Die Baute führt zu keinen zusätzlichen Nachteilen, da die Zugänglichkeit gewährleistet ist. Zudem wird der Bach etwas weiter oberhalb in der Pfingstweidstrasse bereits durch eine Tramhaltestelle überdeckt. Das geplante Gebäude der Parzelle IQ7066 ragt bis knapp an den Döltschibach, die Luftsäule oberhalb des Döltschibachs ist frei. Durch die Baute werden die Gewährleistungen der Funktionen des Gewässers nach Art. 36a GSchG [71] nicht beeinträchtigt.

Gemäss einer Besprechung mit dem AWEL (siehe [97]) kann im Sinne einer Interessensabwägung eine Bewilligung unter Auflagen für die Unterschreitung des Uferstreifens und des Gewässerabstandes in Aussicht gestellt werden²⁹. Es ist von folgenden zwingenden Auflagen seitens des AWEL auszugehen:

- Die Eindolung und die Luftsäule über der Eindolung darf mit keinerlei neuen Bauten, Anlagen, Ausstattungen und Ausrüstungen überstellt werden.
- Die Zugänglichkeit für den Unterhalt muss in jedem Fall gewährleistet bleiben und ein allfälliger Ausbau der Eindolung muss gewährleistet bleiben.

Bei einer Verlegung eines eingedolten Gewässers ist jeweils die Offenlegung zu prüfen. Die Stadt Zürich hat im vorliegenden Fall kein Interesse an der Offenlegung (siehe Memo und Protokoll Variantenstudium Döltschibach [97]): Im Bachkonzept der Stadt Zürich von 1998 war der Döltschibach nicht als potenzielle Bachöffnung gekennzeichnet. 2002 war der unterste Abschnitt des Döltschibachs dann als geplante Bachöffnung eingetragen. In der Situation 2007 ist dieses Vorhaben nach weitergehenden Abklärungen nicht mehr aufgeführt. Dazu führte offenbar eine Machbarkeitsstudie der Stadt Zürich aus dem Jahr 2005. Zudem zeigte sich, dass eine allfällige Offenlegung nur mit einem unverhältnismässigen grossen technischen Aufwand zu realisieren wäre.

Schlussfolgerungen

Im Rahmen des Gestaltungsplanverfahrens wird auf die Festlegung des Gewässerraums verzichtet. Im Teilgebiet A sprechen keine überwiegenden Interessen gegen die zonenkonforme Baute im dicht überbauten Gebiet, welche teilweise innerhalb des Uferstreifens zu liegen kommt. Für Bauten innerhalb des Uferstreifens ist im Rahmen des nachfolgenden Baubewilligungsverfahren eine Bewilligung nach Art. 41c Abs. 1 lit. a GSchV [74] notwendig.

Auf eine Offenlegung des Döltschibachs wird verzichtet, da diese nur mit einem unverhältnismässigen grossen technischen Aufwand zu realisieren wäre und die Stadt Zürich überdies kein grundlegendes Interesse an der Offenlegung hat.

Gemäss den Vorbesprechungen mit dem AWEL ist die Bewilligungsfähigkeit des Vorhabens – unter Auflagen – aus gewässerschutzrechtlicher Sicht voraussichtlich gegeben²⁹.

5.5.3 Entwässerung

Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Entwässerung bilden folgende Dokumente:

- VSA-Richtlinie Regenwasserentsorgung [144]
- Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserentsorgung [13] inkl. wesentliche Neuerungen [17], AWEL
- Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, BAFU [29]
- Norm SN 592 000, Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung [128]
- Ergänzungen zur Norm 592 000 für die Stadt Zürich [139]
- SIA-Empfehlung 431, Entwässerung von Baustellen [124]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung Themenbereichs Entwässerung miteinbezogen:

- Entwässerungskonzept Areal Hardturm [86] inkl. Flächenentwässerungskonzept [87]

Die unten aufgeführten Aussagen zur Entwässerung im Ist- und Betriebszustand sind auszugsweise dem Entwässerungskonzept Areal Hardturm [86]³⁰ entnommen.

²⁹ Das ERZ hat mitgeteilt, dass aus Sicht ERZ keine Überstellung des Regenwasserkanals möglich ist. Zudem ist ein Freiraum für den Unterhalt bzw. späteren Ersatz des Regenwasserkanals freizuhalten. Die definitive Regelung ist derzeit in Prüfung.

³⁰ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Das Platzwasser im Bereich der Förrlibuckstrasse wird heute in den Entlastungskanal zum Regenbecken Werdinsel geführt. Selbiges gilt wohl für das Platzwasser des heute versiegelten, ehemaligen Spielrasens (wurde vor Ort allerdings nicht überprüft). Beim bestehenden Parkhaus wird das Dachwasser ebenfalls in den Entlastungskanal Werdinsel geleitet. Das Abwasser aus den Parkplätzen im Parkhaus wird der Schmutzwasserkanalisation zugeführt. Auf den ehemaligen Trainingswiesen und Grünflächen (total ca. 16'000 m²) versickert das Regenwasser auf natürliche Weise.

Gemäss dem Entwässerungskonzept [86] der F. Preisig AG führen heute folgende Schmutzwasserleitungen um den Projektperimeter:

- Leitung Ø 350 entlang Sportweg, Förrlibuckstrasse in Richtung Hardturmstrasse welche ab Kreuzung Sportweg / Förrlibuckstrasse abgeleitet wird in:
- Leitung Ø 500 in Hardturmstrasse innerhalb bestehendem Entlastungskanal
- Leitung Ø 250 entlang Pflingstweidstrasse in Richtung Bernerstrasse
- Doppelter Kanal R 2200/1600 in Hardturmstrasse parallel zum Entlastungskanal Werdinsel

Grösstenteils parallel zum oben beschriebenen Schmutzwasserkanal verlaufen um den Projektperimeter die folgenden Regenabwasserkanäle:

- Doppelter Kanal R 3500/2300 von der Pflingstweidstrasse über den Sportweg, die Förrlibuckstrasse und die Hardturmstrasse in Richtung Bernerstrasse
- Leitung RSW Ø 350 in Förrlibuckstrasse in Richtung Hardturmstrasse

Alle oben beschriebenen Regenabwasserkanäle münden in das Regenbecken Werdinsel, von wo das Wasser in die ARA Werdhölzli gepumpt wird bzw. bei grösseren Abflüssen in die Limmat entlastet.

Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Gemäss der VSA-Richtlinie Regenwasserentsorgung [144] soll das Regenabwasser in 1. Priorität versickert, in 2. Priorität in oberirdische Gewässer und in 3. Priorität in die öffentliche Mischabwasserkanalisation eingeleitet werden.

Das Entwässerungskonzept der F. Preisig AG [86] (inkl. Flächenentwässerungskonzept [87]) zeigt stufengerecht auf, welche Flächen wie und wohin entwässert werden sollen. Zudem wird dargelegt, welche Randbedingungen für die weitere Projektierung der Bauwerke eingehalten werden müssen. Des Weiteren werden mögliche Anschlusspunkte und zugehörige Entwässerungswege definiert und notwendige Anlagen für Retention und Versickerung vorgeschlagen.

Im vorliegenden Projekt werden die Regenabwässer in die in der Tabelle 5-12 aufgeführten Kategorien eingeteilt und entsprechend entsorgt.

Da davon auszugehen ist, dass der Spielrasen mit Dünger und allenfalls auch mit Bioziden und Fungiziden behandelt wird, muss das Abwasser des Spielrasens vorbehandelt werden (z. B. mit anstehendem Schotter gemischt mit Humus von mindestens 30 cm Stärke), bevor es ins Grundwasser eingeleitet werden kann. Zur Sicherstellung einer genügenden Rasenentwässerung sind im Richtprojekt Sickerleitungen in einem Abstand von ca. 8 m vorgesehen, welche einen allfälligen Rückstau auf den Rasen verhindern. Dieses in geringen Mengen anfallende Sickerwasser wird über eine entsprechende Vorreinigung via Sammelleitungen in den Entlastungskanal zum Regenbecken Werdinsel abgeleitet.

Ort Abwasseranfall	Verschmutzungsgrad	Entsorgungsart
Platzwasser undurchlässig	verschmutzt	Entlastungskanal via Retention
Platzwasser teildurchlässig	verschmutzt	Entlastungskanal via Retention

Ort Abwasseranfall	Verschmutzungsgrad	Entsorgungsart
Flächen Zwischendächer genutzt beregnet (Terrassen, Dachflächen mit Aussenbestuhlung etc.)	verschmutzt	Entlastungskanal via Retention oder Versickerung über Bodenpassage
Dachflächen nicht begehbar	unverschmutzt	Versickerungsanlage (Versickerung ohne Bodenpassage)
Dachflächen mit Photovoltaikanlagen	unverschmutzt	Versickerungsanlage (Versickerung ohne Bodenpassage)
Teilflächen durchlässig	unverschmutzt	Direkte Versickerung über Bodenpassage
Abwasser Spielrasen	verschmutzt	Versickerung über eine 30 cm starke Schicht aus anstehendem Boden, gemischt mit Humus
Rampe Tiefgarage	verschmutzt	Entlastungskanal via Retention

Tabelle 5-12 Kategorien Regenabwässer und deren Entsorgung

Um den Abfluss des verschmutzten Regenwassers - welches in den Entlastungskanal ins Regenbecken Werdhölzli fliesst - zu verzögern, werden vor den Einleitstellen Retentionsbecken erstellt. Diese werden gemäss der VSA-Richtlinie Regenwasserentsorgung [85] auf das 10-jährliche Regenereignis bemessen und sind darauf ausgelegt, dass der Abfluss in den Entlastungskanal auf ca. 300 l/s reduziert wird. Dazu ist gesamthaft ein Retentionsvolumen von ca. 300 bis 400 m³ notwendig. Die Retentionsbecken sind so auf dem Areal verteilt, dass vor den massgebenden Einleitungen in den Entlastungskanal das Regenwasser jeweils retentiert werden kann.

In der Grundwasserschutzzone S3 darf kein Regenwasser ohne Bodenpassage versickert werden. Da kaum Flächen für eine Bodenpassage (grösstenteils von Tiefgarage bedeckt) zur Verfügung steht, muss das unverschmutzte Dachwasser in den Gewässerschutzbereich A_U abgeleitet werden.

Einen guten Überblick über die Entwässerung gibt der Plan mit dem Flächenentwässerungskonzept [87] (siehe Beilage B05 des Beilagendossiers).

Für das aus den Nutzungen der Gebäude des Richtprojekts anfallende Abwasser wird von einer Spitzenlast von 103 l/s ausgegangen. Derzeit wird abgeklärt, ob die gesamte Menge direkt in die bestehende Kanalisation eingeleitet werden kann oder ob zusätzliche Massnahmen notwendig sind.

Mit der ersten Baueingabe wird ein Entwässerungskonzept für den gesamten Geltungsbereich eingereicht, welches auch die Retentionsflächen bestimmt. Dieses ist im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens durch Entsorgung und Recycling Zürich (ERZ) zu prüfen und zu beurteilen.

Schlussfolgerungen

Das Entwässerungskonzept [86] (inkl. Flächenentwässerungskonzept [87]) zeigt auf, dass ein auf dem Privaten Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion" basierendes Projekt die Vorschriften zur umweltgerechten Entwässerung einhalten kann.

5.5.4 Hochwasserschutz

Das Thema Naturgefahren und damit auch der Hochwasserschutz sind gemäss dem Kapitel 4.3 des UVP-Handbuchs des BAFU [38] nicht Gegenstand des UVB. Das Thema Hochwasserschutz wird daher im Planungsbericht [116] zum Gestaltungsplan abgehandelt.

5.6 Boden

5.6.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Boden bilden folgende Dokumente:

- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) [75]
- Erläuterungen zur VBBo [79]
- Weisung zum Umgang mit ausgehobenem Bodenmaterial, Fachstelle Bodenschutz Kt. Zürich [89]
- Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Bodenaushub (Wegleitung Bodenaushub), BAFU [27]
- Leitfaden Bodenschutz beim Bauen, BAFU [25]
- Leitfaden Bodenverschiebungen bei Bauvorhaben, Fachstelle Bodenschutz Kt. Zürich [90]
- Prüfperimeter Bodenverschiebungen Kt. Zürich [92]
- Erläuterungen zur Vollzugshilfe Prüfperimeter für Bodenverschiebungen [91]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Boden miteinbezogen:

- Bericht Stadion Zürich, Schadstoffbelastung im Boden, Basler & Hofmann, 2002 [49]
- Bericht Ergänzende Untersuchungen und Entsorgungskonzept, Stadion Zürich, BMG Engineering AG, 2003 [53]

5.6.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Bodenversiegelung

Im Planungsperimeter liegen mehrere Flächen mit Böden im Sinne des Umweltschutzgesetzes [65] vor (siehe grün schraffierte Flächen in Abbildung 5-12). Heute sind ca. 16'000 m² unversiegelte Bodenfläche und ca. 39'000 m² versiegelte Flächen zu verzeichnen.

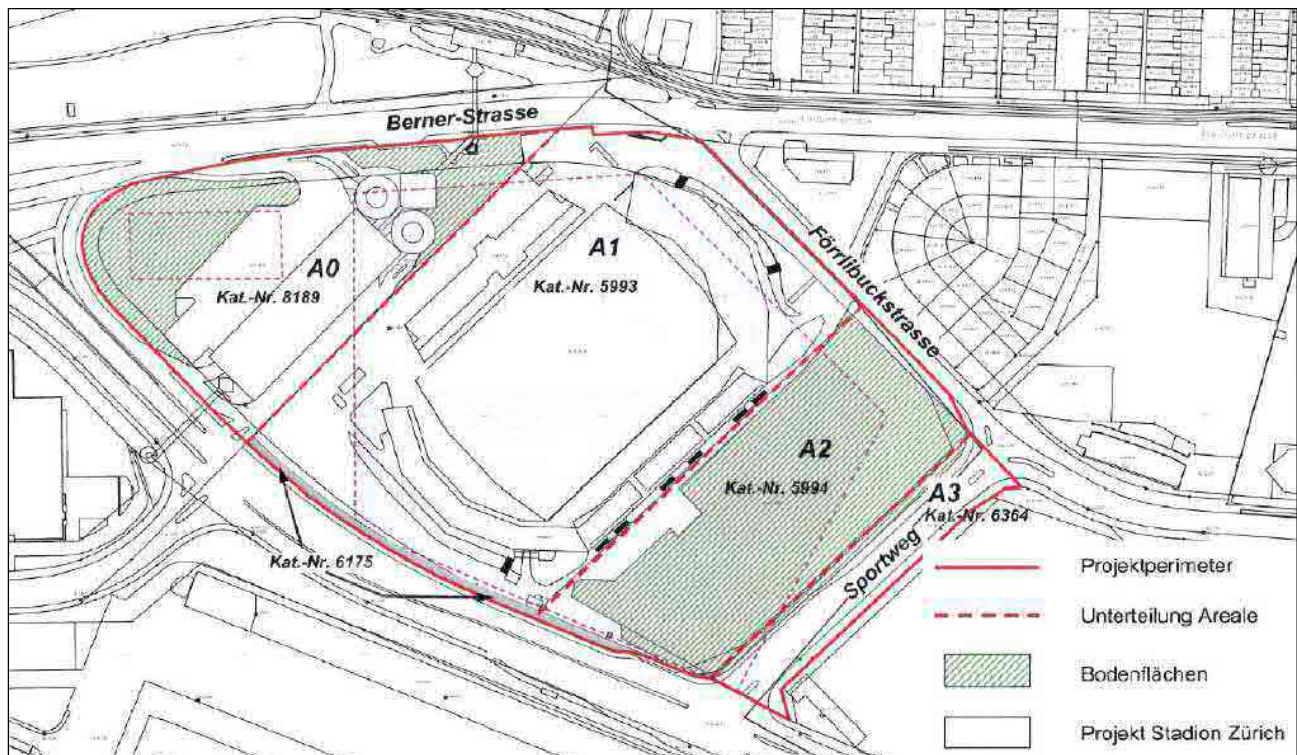


Abbildung 5-12 Bodenflächen im Projektperimeter (Quelle: Entsorgungskonzept Bodenaushub 2004, BMG Engineering AG [54])

Bodenaufbau

Der Bodenaufbau wird nachfolgend anhand der aus früheren Stadionprojekten vorliegenden Berichte beschrieben. Diese Untersuchungen sind nach wie vor aktuell, da sich der Bodenaufbau nicht wesentlich verändert hat.

Teilgebiete A und B

Die in den Teilgebieten A und B auf 9'300 m² vorliegenden Böden sind homogen aufgebaut. Unter einem knapp 60 cm mächtigen Ah-Horizont folgt der Unterboden (ca. 40 cm mächtig). Während der Oberboden stark durch die früheren Nutzungen geprägt ist, weist der Unterboden weitgehend natürliche Eigenschaften auf. Sowohl Ober- als auch Unterboden weisen kaum Skelettanteile (Kies und Steine) auf und können folgendermassen charakterisiert werden:

- Oberboden: Der Gehalt an organischer Substanz in der Feinerde liegt zwischen 2.5 und 3.5%. Der Tonanteil nimmt mit der Tiefe zu (0 - 20 cm: 12%, 20 - 40 cm: 34%), der Sandanteil ab. Der hohe Sandanteil in den oberen Bodenschichten ist auf die Zugabe und Einmischung von Sand zur Verbesserung der Bodenstruktur zurückzuführen.
- Unterboden: Mit einem Tongehalt von 30 bis 40% (toniger Lehm) ist der Unterboden als schwer zu klassieren.

Gemäss dem Verwertungs- und Entsorgungskonzept Bodenaushub [54] zum Projekt Stadion Zürich (siehe Kapitel 1.2.2) handelt es sich bei dem Boden auf Grundstück altKat.-Nr. 6870 (ehemaliger Sportweg) um eine künstlich geschüttete Strassenböschung von etwa 250 m Länge und durchschnittlich 4 m Breite. Der Oberboden ist wie im Teilgebiet C etwa 20 cm mächtig. Der ebenfalls etwa 20 cm mächtige Unterboden ist relativ stark skeletthaltig.

Für das Teilgebiet B werden keine Bodenflächen in den vorliegenden Untersuchungen ([50], [54]) aufgeführt. Bei den kleineren Grünflächen (vgl. Kapitel 5.12 Flora, Fauna, Lebensräume) handelt es sich um Reste einer Böschungsfläche und vermutlich aufgebrauchten Bodenaushub.

Teilgebiet C

Die Böden im Teilgebiet C (siehe Abbildung 4-2) weisen einen künstlichen Aufbau auf. Über eine künstliche Auffüllung wurde jeweils eine Schicht Boden geschüttet (total: 4'800 m²). Basierend auf den Untersuchungen von Basler & Hofmann aus dem Jahr 2002 (Stadion Zürich, Schadstoffbelastung im Boden [50]) und dem Verwertungs- und Entsorgungskonzept Bodenaushub aus dem Jahr 2004 von BMG Engineering AG [54] können die Böden im Teilgebiet C wie folgt beschrieben werden:

- Oberboden: Der Oberboden enthält keine Fremdbestandteile und ist in der Regel 20 cm mächtig. Der Tonanteil liegt bei durchschnittlich 30%, der organische Gehalt in der Feinerde bei durchschnittlich 2%.
- Unterboden: Der Unterboden ist mit einem Tongehalt von 30 bis 40% als schwer zu bezeichnen. In der westlichen Teilfläche ist er durchschnittlich etwa 20 cm mächtig, in der nördlichen Teilfläche ist kein Unterboden vorhanden; unter dem A-Horizont folgt direkt eine künstliche Auffüllung.

Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV)

Gemäss kantonalem Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) sind im gesamten Projektperimeter Belastungshinweise aufgeführt (siehe Tabelle 5-13 und Abbildung 5-13).

Belastungshinweis-Gruppe	Objekte	Teilgebiete	primäre Leitstoffe	sekundäre Leitstoffe
Verkehrsträger	Pfingstweid- und Hardturmstrasse, Sportweg	A, B, C	Cd, Cu, Pb, Zn, PAK	individuell
Gartenanlagen und Gärtnereien	ehem. Trainingsplatz, Familiengartenanlage	A	Cd, Cu, Pb, Zn, PAK	individuell
Altbaugebiete	ehem. Stadion Hardturm	B	Cd, Cu, Pb, Zn, PAK	individuell
Ausgewählte Nutzungszonen	Auffüllungen, Beimengungen in Bodenmaterial	A, B, C	Cd, Cu, Pb, Zn, PAK	individuell
Korrosionsschutzobjekte	ehemalige Passerelle über Pfingstweidstrasse, bestehende Passerelle über Hardturmstrasse	C	Cd, Cu, Pb, Zn	PAK, PCB

Tabelle 5-13 Belastungshinweise im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) im Projektperimeter (Quelle: GIS-Browser Kt. ZH, 21.12.2016)

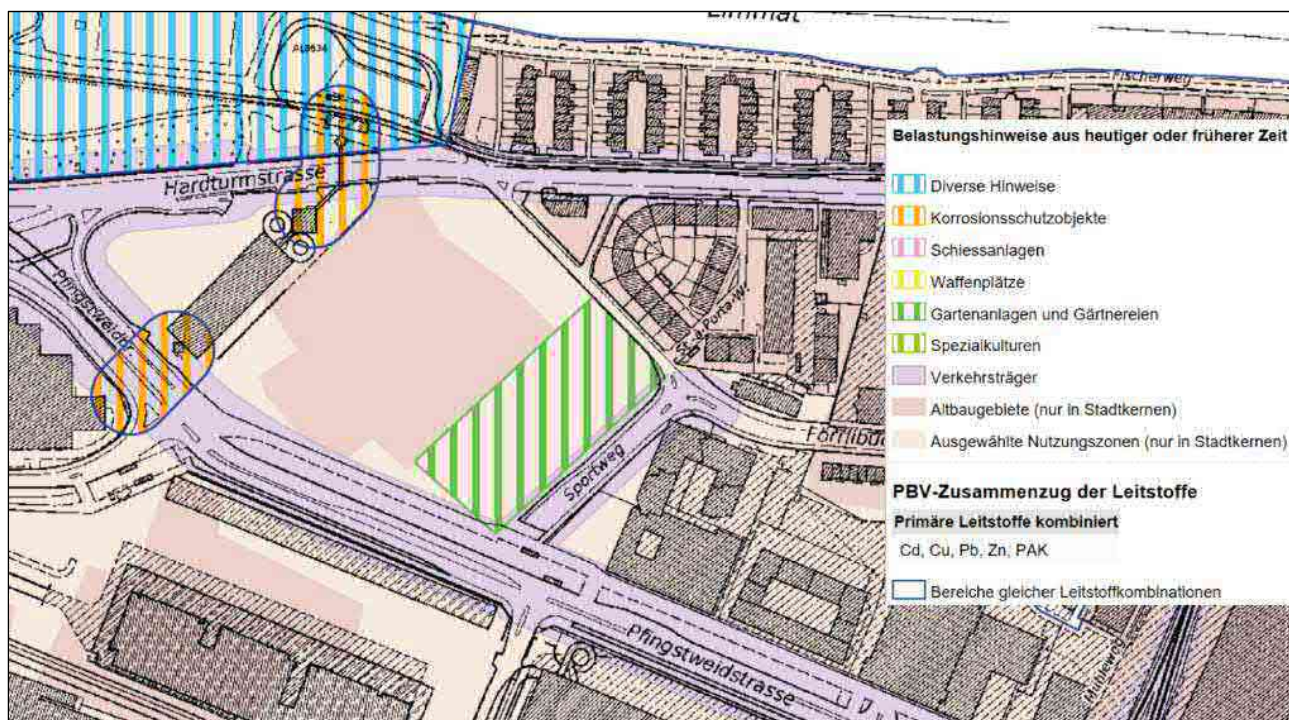


Abbildung 5-13 Auszug aus dem Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (Quelle: GIS-Browser Kt. Zürich, 20.12.2016)

Schadstoffbelastungen

Basierend auf den Untersuchungen von Basler & Hofmann aus dem Jahr 2002 [50] und den ergänzenden Untersuchungen durch BMG Engineering AG aus dem Jahr 2003 [53] können die Schadstoffbelastungen im Boden wie folgt beschrieben werden:

Teilgebiet A

Belastungen im Boden wurden im Teilgebiet A (siehe Abbildung 5-13) im Bereich des ehemaligen Fussballplatzes sowie beim Sportweg in der Strassenböschung festgestellt. Die in [50] beprobten Teilflächen des Fussballplatzes weisen alle ein ähnliches Muster der Tiefenverteilung der Schadstoffe auf. Unter einer schwach belasteten obersten Schicht (0 - 20 cm) nimmt die Belastung zu (20 - 40 cm), darunter geht sie kontinuierlich zurück. Der Unterboden (ab 60 cm Tiefe) kann in der Regel als unbelastet klassiert werden. Die im Vergleich zur Schicht zwischen 20 und 40 cm geringere Belastung der obersten Schicht dürfte auf die Verdünnung durch Sandbeigabe zurückzuführen sein. Als die für die Klassierung gemäss der Wegleitung Bodenaushub [27] relevanten Schadstoffe erwiesen sich auf dem ehemaligen Fussballplatz und in der Strassenböschung Blei, Zink, und PAK.

Teilgebiet B

Auf dem Teilgebiet ist kaum Boden vorhanden.

Teilgebiet C

Auf dem Teilgebiet C (siehe Abbildung 5-13) kann der Boden auf der Basis der bisher erhobenen Daten als unbelasteter Bodenaushub gemäss Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Boden (VaB) [27] klassiert werden. Auf dem gesamten Teilgebiet C wurden jedoch nur auf einer Teilfläche Proben auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) analysiert. In dieser Fläche erfüllt das Material knapp die Anforderungen der VaB [27] an unverschmutztem Bodenaushub. Aufgrund der Nähe des Areals zu den Verkehrsachsen Hardturmstrasse / Pfingstweidstrasse können jedoch höhere PAK-Belastungen nicht ausgeschlossen werden. Vorgängig allfälliger Aushubarbeiten ist deshalb die Belastungssituation in Bezug auf PAK auch in den übrigen Teilflächen des Teilgebiets C zu erheben.

5.6.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Es ist davon auszugehen, dass fast auf dem ganzen Areal der Boden abgetragen werden muss. Im Rahmen der Baueingabe ist hierzu ein Meldeblatt zuhanden der Stadt Zürich mit der Menge des abzuführenden Bodenmaterials, dem Ausmass der Belastung sowie dem Vorhandensein einer Abnahmegarantie für belastetes Bodenmaterial abzugeben. Vorgängig sind Bodenproben zu nehmen und zu analysieren für Flächen, die noch nicht beprobt wurden.

Das Entsorgungskonzept mit Angaben zur Verwertung und Entsorgung von Bodenmaterial wird zum Zeitpunkt der Baueingabe vorliegen (siehe hierzu auch Kapitel 5.7.3). Im Rahmen der Umweltbaubegleitung (UBB, siehe Kapitel 6) wird die Umsetzung des Entsorgungskonzepts während der Bauphase laufend überprüft.

5.6.4 Schlussfolgerungen

Aufgrund der Nutzungsgeschichte und der Nähe zu den Hauptverkehrsachsen befindet sich das gesamte Planungsareal im Prüfperimeter für Bodenverschiebung.

Basierend auf Untersuchungen aus dem Jahr 200/2003 werden die Böden auf den ehemaligen Trainingsplätzen sowie in der Strassenböschung des ehemaligen Sportwegs als belastet klassiert. Als relevanter Schadstoff erwies sich auf den Trainingsplätzen Blei (Pb) und in der Strassenböschung Zink (Zn). Im Teilgebiet C kann der Boden basierend auf den bisher erhobenen Daten als unbelasteter Bodenaushub klassiert werden. Jedoch besteht auf den noch nicht untersuchten Flächen im Teilgebiet C der Verdacht auf erhöhte PAK-Werte. Diese noch fehlenden Untersuchungen sind vor Baueingabe durchzuführen.

5.7 Altlasten

5.7.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Altlasten bilden folgende Dokumente:

- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) [76]
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** – mittlerweile ersetzt durch VVEA
- Abfallverordnung (VVEA) [81]
- Aushubrichtlinie (AHR) [24]
- Kantonale Verwertungsregel für die Entsorgung von belasteten Bauabfällen [18]
- Merkblatt Bauabfall – Baustellen-Entsorgungskonzept [109]
- Kataster der belasteten Standorte (KbS), GIS-Browser Kanton Zürich, 15.11.2016

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Altlasten miteinbezogen:

- Bericht Stadion Zürich, Schadstoffbelastung im Boden, Basler & Hofmann, 2002 [49]
- Bericht Stadion Zürich, Altlast- und Bauabfallabklärungen, Basler & Hofmann, 2002 [50]
- Bericht Ergänzende Untersuchungen und Entsorgungskonzept, Stadion Zürich, BMG Engineering AG, 2003, revidiert 2008 [53]
- Stadion Zürich, Hydrogeologische Untersuchungen, Dr. Heinrich Jäckli AG, 2002 [59]
- Stadion Zürich, Konzept für Wasserhaltung und Grundwasserüberwachung, Dr. Heinrich Jäckli AG, 2003 [60]

5.7.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Schadstoffuntersuchungen

Seit 2001 wurden auf dem Areal mehrere Schadstoffuntersuchungen durchgeführt ([49], [50], [53]). Zusammenfassend führen die bisherigen Untersuchungen zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Teilgebiet A

Der Bereich des ehemaligen Trainingsplatzes weist künstliche Auffüllungen (im wesentlichen Ober- und Unterboden der Trainingsplätze und Schüttungen gegen die Pfingstweidstrasse) mit einer Mächtigkeit von 0.6 bis 0.8 m auf. Stellenweise sind in den Schüttungen mehr als 5% Bauschutt beigemischt. Das Material weist mit einer Ausnahme Qualität von Inertstoff gemäss der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA) **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** resp. T-Material gemäss der Aushubrichtlinie [24] auf.

Der Sportweg wurde mit zwei Sondierungen im Randbereich untersucht (siehe [53]). Die Untergrenze der künstlichen Auffüllung wurde nicht erreicht. Analysen von Proben ergaben erhöhte Werte für Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Quecksilber-Werte im Inertstoffbereich. Auch hier enthält die künstliche Auffüllung grössere Anteile an Fremdstoffen. Unterhalb des Sportwegs führt ein 7 m breiter und etwa 3 m tiefer Regenwasserkanal. Ein grosser Teil der künstlichen Auffüllung wurde bei der Erstellung des Kanals bereits entfernt.

Teilgebiet B

Die verschiedenen künstlichen Auffüllungen (Wälle und Parkplatzfundationen) enthalten durchwegs grössere Anteile an Bauschutt (>5%). Die Schadstoffbelastung liegt in der Regel im Bereich von T-Material gemäss Aushubrichtlinie [24].

An vier Standorten innerhalb des ehemaligen Spielfelds des Stadions Hardturm wurden im 2008 Baggersondierungen bis in 2 m Tiefe ab Oberkante Terrain (OKT) durchgeführt. In allen vier Sondierungen fand sich unter der etwa 10 cm mächtigen Bodenschicht ein braun-roter, sandiger Kies (Drainageschicht, Mächtigkeit 20 bis 30 cm). Unter der Drainageschicht standen überall natürlich gewachsene Verlandungssedimente an. Eine mit Kalk stabilisierte Schicht wurde nicht angetroffen. Zwei Proben aus der Drainageschicht wurden auf PAK und

Schwermetalle analysiert. Beide erfüllten die Anforderungen für unverschmutztes Aushubmaterial gemäss Aushubrichtlinie [24]. Inwieweit diese Schichten bei der Erstellung des Asphaltbelags im 2011 im Bereich des ehemaligen Spielfelds (siehe Kapitel 3.3) abgetragen wurden, ist den Erstellern des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts nicht bekannt.

Der ursprüngliche Verdacht, dass aufgrund des zweimaligen Abbrennens der Tribüne Nord Brandschutt "eingebaut" wurde, konnten die Untersuchungen nicht bestätigen. Allerdings weisen auch hier sowohl die Koffierung als auch die darunterliegenden Verlandungssedimente leichte PAK-Belastungen auf.

Teilgebiet C

Bei den Untersuchungen im Teilgebiet C erwiesen sich PAK als die für die Belastungssituation relevanten Schadstoffe, Blei ist von untergeordneter Bedeutung. Der stark mit PAK belastete Bereich kann auf rund 2'000 m² am westlichen Arealrand eingegrenzt werden. Das gesamte übrige Auffüllmaterial (inklusive Kieskoffer) ist generell leicht mit PAK belastet. Die natürlich gewachsenen Deckschichten sind überwiegend ebenfalls leicht mit PAK belastet, vermutlich aufgrund der früheren Nutzung als Schrebergärten.

Im Bereich der Grünfläche sind der Auffüllung zudem durchschnittlich etwa 5% Bauschutt beigemischt. Die Asphaltbeläge weisen geringe PAK-Gehalte im Bindemittel auf und können dem Belagsrecycling zugeführt werden.

Im 2003 wurde die Grundwasserqualität im Abstrom des Teilgebiets C mittels Probenahmen der beiden Piezometer der Wasserversorgung Zürich (Piezometer 3202 und 3402) untersucht. Beide Proben wurden jeweils auf PAK und flüchtige organische Verbindungen (Purgeables nach EPA 524 [83]) analysiert. In beiden Grundwasserproben waren keine PAK nachweisbar. Flüchtige organische Schadstoffe sind im Grundwasser aus Piezometer 3402 nicht nachweisbar. Im Piezometer 3202 wurden Tetrachlorethen (PER, 0.27 µg/l) und Chloroform (0.22 µg/l) in Spuren nachgewiesen. Die Belastung mit PER liegt im Bereich der Hintergrundkonzentration, wie sie im Limmattal-Grundwasserstrom üblicherweise angetroffen wird. Das ebenfalls in Spuren nachweisbare Chloroform ist gemäss Wasserversorgung Zürich auf die Trinkwasseraufbereitung mit Chlor in der nahe gelegenen Grundwasseranreicherungsanlage Hardhof zurückzuführen. Dies zeigt, dass das Grundwasser im Abstrom des Projektareals durch den Anreicherungsbetrieb beeinflusst wird. Es wurden somit keine vom Standort stammenden Schadstoffe im Grundwasser festgestellt.

Aufgrund der bisherigen Erkenntnisse ist keine belastete Bausubstanz zu erwarten. Die Asphaltbeläge können gemäss heutigem Kenntnisstand dem Recycling zugeführt werden.

Kataster der belasteten Standorte (KbS)

Im KbS sind folgende belastete Standorte innerhalb des Projektperimeters aufgeführt:

- 0261/D.N085-1, Ablagerungsstandort – künstliche Auffüllung (Schüttung Parkhaus Hardturm): belasteter, überwachungsbedürftiger Standort (siehe Abbildung 5-14). Die Baudirektion verzichtet derzeit auf die Anordnung von Überwachungsmassnahmen (siehe Standortinformation [107]).
- 0261/D.N085-2, Ablagerungsstandort – bauschutthaltige, ca. 2 m mächtige Auffüllung: belasteter, aber weder überwachungs- noch sanierungsbedürftiger Standort (siehe Abbildung 5-14).
- 0261/I.5120-1, ehemalige Tankanlage: belasteter, aber weder überwachungs- noch sanierungsbedürftiger Standort (siehe Abbildung 5-14).
- 0261/I.5120-2, ehemaliger Motorfahrzeugunterhalt: belasteter, aber weder überwachungs- noch sanierungsbedürftiger Standort (siehe Abbildung 5-14). Keine Untersuchungen erforderlich.

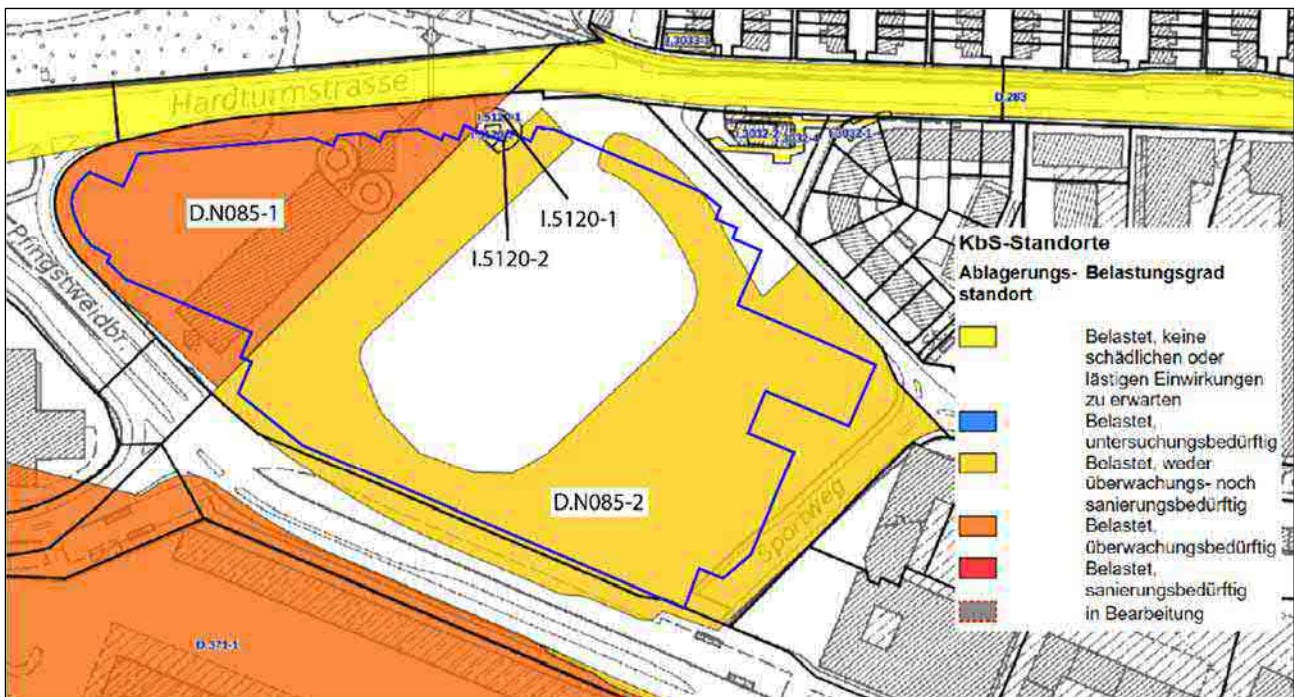


Abbildung 5-14 Auszug aus dem Kbs (Quelle: GIS-Browser Kt. Zürich, 15.11.2016), blau umrandeter Bereich: Baubereich des Richtprojekts

5.7.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Dekontaminationsziele

Die definitiven Dekontaminationsziele werden im noch zu erstellenden Entsorgungskonzept (siehe unten) festzulegen sein. Derzeit wird - basierend auf dem aktuellen Projektstand - von den nachfolgend aufgeführten Dekontaminationszielen ausgegangen:

Teilgebiete A und B

In den Teilgebieten A und B wird innerhalb des vorgesehenen Baubereichs (siehe Abbildung 5-14, Baubereich Stand Richtprojekt ist blau umrandet) eine Totalsanierung durchgeführt. Zwischen dem Baubereich und der Parzellengrenze sind keine Sanierungsmassnahmen vorgesehen.

Teilgebiet C

Für das Teilgebiet C wird innerhalb des vorgesehenen Baubereichs eine Totalsanierung vorgesehen. Ausserhalb des Baubereichs wird nur belastetes Material, welches die Anforderungen der TVA **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** an Inertstoffe nicht erfüllt, entfernt.

Zudem gelten für das Teilgebiet C die folgenden schutzzonenbedingten Rahmenbedingungen: Aus dem gesättigten Bereich ist auch ausserhalb des vorgesehenen Baubereichs sämtliches Material, welches die Anforderungen der Aushubrichtlinie [24] an unverschmutztes Aushubmaterial nicht erfüllt, zu entfernen. In den versiegelten Bereichen kann Inertstoffmaterial und tolerierbares Material über dem Grundwasserhöchststand vor Ort belassen werden.

Aushub- und Triagekonzept

Das Aushub- und Triagekonzept ist noch nicht im Detail ausgearbeitet. Trotzdem kann von dem nachfolgend beschriebenen grundlegenden Vorgehen ausgegangen werden.

Vorgängig zu den Aushubarbeiten wird in einer Vorfelderkundung die Belastungssituation detailliert erhoben. Die Materialtrriage erfolgt anschliessend auf der Basis der mit den Resultaten der Vorfelderkundung angefertigten Kontaminationspläne.

Die Aushub- und Triagearbeiten sind durch Altlasten-Spezialisten vor Ort zu begleiten. Diese bezeichnen die belasteten Bereiche, instruieren den Unternehmer und überwachen die Ausführung. Der Aushub von belastetem Aushubmaterial erfolgt ohne Zwischenlagerung mit direktem Auflad auf das Transportmittel. Baumaschinen werden nach Arbeiten in stark kontaminierten Bereichen gereinigt. Falls unvorhergesehene belastete Materialien anfallen sollten, werden diese bis zum Vorliegen der Analysenresultate in mit Plastikfolien gedeckten Mulden zwischengelagert. Während den Rückbau- und Aushubarbeiten sind die Weisungen der Altlasten-Spezialisten in Bezug auf die Triage belasteter Materialien verbindlich. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass Verhältnisse vorgefunden werden, die aufgrund der durchgeführten Untersuchungen nicht voraussehbar waren. Sollte dies der Fall sein, wird das AWEL unverzüglich informiert. Nach Abschluss der Aushubarbeiten wird der Nachweis erbracht, dass die definierten Sanierungsziele erreicht wurden. Im Rahmen des Schlussberichts werden die Restbelastungen charakterisiert und deren Lage graphisch dargestellt.

Gemäss dem Untersuchungsbericht aus dem 2008 [53] ist keine belastete Bausubstanz zu erwarten. Die Asphaltbeläge können gemäss heutigem Kenntnisstand alle dem Recycling zugeführt werden.

Materialkubaturen

Die anfallenden belasteten Materialmengen sind noch nicht im Detail bekannt, da der aktuelle Projektstand noch keine detaillierte Abschätzung zulässt. Um dennoch eine erste Einschätzung der Grössenordnungen zu erhalten, können die im Rahmen des Stadions Zürich (Projekt Pentagon, siehe Kapitel 1.2.2) abgeschätzten Kubaturen herbeigezogen werden (siehe Tabelle 5-14), die mit jenen des aktuellen Projekts vergleichbar sind.

Materialkategorie	Beschreibung	Kubatur (m ³ fest)
Boden, schwach belastet	Grenzwerte für Inertstoff gem. TVA werden eingehalten, C _{org} <5%	3'500
Boden, stark belastet	Grenzwerte für Inertstoff gem. TVA werden eingehalten, C _{org} <5%	1'000
T-Material 1, gemäss AHR [24]	Feinanteil max. 8%, Bauschuttanteil max. 5%, sonstige Fremdanteile max. 0.3%	12'100
T-Material 2, gemäss AHR [24]	Feinanteil max. 15%, Bauschuttanteil max. 5%, sonstige Fremdanteile max. 0.3%	4'100
T-Material 3, gemäss AHR [24]	Feinanteil max. 30%, Bauschuttanteil max. 5%, sonstige Fremdanteile max. 0.5%	1'800
T-Material 4, gemäss AHR [24]	Feinanteil >30%, Bauschuttanteil max. 5%, sonstige Fremdanteile max. 0.5%	19'300
Inertstoff 3	Feinanteil max. 30%, Bauschuttanteil >5%	5'000
Inertstoff 4	Feinanteil >30%, Bauschuttanteil >5%	7'800
Reststoff 3	Feinanteil max. 30%	1'500
Total		56'100

Tabelle 5-14 Geschätztes Ausmass an belasteten Materialien des Projekts Stadion Zürich (Jahr 2003)

Materialwiederverwendung

Eine Wiederverwendung von Aushubmaterial vor Ort ist gemäss Art. 19 VVEA grundsätzlich anzustreben. Bei den künstlichen Auffüllungen, die mehrheitlich schadstoffbelastet sind, ist in der Regel eine Wiederverwendung jedoch nicht möglich (vgl. Kapitel 5.6 Boden und 5.7 Altlasten). Der Einbau von leicht schadstoffbelastetem Material (T-Material im Sinne der Aushubrichtlinie [24]) ist im Kanton Zürich ausserhalb der Gewässer-

schutzzone und im Gewässerschutzbereich A oberhalb einem Meter über dem Hochwasserspiegel grundsätzlich zulässig. Da laut hydrogeologischem Untersuchungsbericht [59] dieses Material aber als geotechnisch minderwertig angesehen werden muss, wird von einer Wiederverwendung abgesehen.

Grundwasserüberwachung

Aufgrund der Nähe des Projektperimeters zum Grundwasseranreicherungsbetrieb beim Pumpwerk Hardhof wird für das Grundwasser eine intensive Überwachung vorgesehen. Ein entsprechendes Konzept wurde im Jahr 2003 von der Dr. Heinrich Jäckli AG erstellt [60]. Im Rahmen der Erstellung des Entsorgungskonzepts (siehe unten) ist zu prüfen, inwiefern dieses Überwachungskonzept noch aktuell ist. Die vorgeschlagenen Überwachungsmassnahmen haben ausschliesslich das Ziel, allfällige Schadstoffemissionen aus den stark belasteten Bereichen des Teilgebiets C rechtzeitig zu erfassen, um gegebenenfalls Massnahmen einleiten zu können.

Entsorgungskonzept

Bis zur Baueingabe wird ein Entsorgungskonzept, das alle während dem Bau anfallenden Abfallarten umfasst, erstellt (siehe hierzu auch Kapitel 5.8.3). Das Entsorgungskonzept wird im Wesentlichen Aussagen zu folgenden Themen enthalten:

- Beschreibung des Vorhabens
- Dekontaminationsziele
- Aushub- und Triagekonzept (Aushub, Triage, Zwischenlagerung)
- Abfallarten, Kubaturen und Entsorgungswege
- Abnahmegarantien
- Verwertungsregeln
- Grundwasserüberwachung
- Arbeitssicherheit
- Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten
- Vorgesehene Dokumentation

5.7.4 Schlussfolgerungen

Mit dem Vorhaben wird das Areal Hardturm grossflächig überbaut. Es ist davon auszugehen, dass mit dem Vorhaben ein Grossteil des belasteten Materials ausgehoben und abgeführt werden muss. Hierfür wird ein Entsorgungskonzept erstellt. Die Aushub- und Triagearbeiten werden durch Altlasten-Spezialisten vor Ort begleitet. Für den Betriebszustand 2023 ist insgesamt mit einer Verbesserung der altlastenrechtlichen Situation gegenüber dem Ist-Zustand 2016 zu rechnen.

5.8 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

5.8.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Abfälle/ umweltgefährdende Stoffe bilden folgende Dokumente:

- Abfallverordnung (VVEA) [81]
- Gesetz über die Abfallwirtschaft (Abfallgesetz, AbfG), Kanton Zürich [106]
- BAFU-Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle [36]
- SIA-Empfehlung 430, Entsorgung von Bauabfällen, Norm SN 509 430 [123]
- Merkblatt Bauabfall – Baustellen Entsorgungskonzept [109]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Abfälle/ umweltgefährdende Stoffe miteinbezogen:

- Areal Hardturm, Versorgungs-/ Entsorgungskonzept, Technischer Kurzbericht [88]

5.8.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Im Normalfall werden auf dem Areal Hardturm keine nennenswerten Abfallmengen produziert, da das Areal derzeit lediglich durch ein Parkhaus genutzt wird. Eine Ausnahme stellen gelegentliche Spezialveranstaltungen (z. B. Zirkus) dar. Für den Ist- und Referenzzustand ist eine Abschätzung der jährlichen Abfallmengen nicht möglich.

Auf dem Areal Hardturm befindet sich derzeit am Sportweg eine Wertstoffsammelstelle für Altglas und Metall.

5.8.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Der Beschrieb der Ver-/ Entsorgung des Areals Hardturm im Betriebszustand 2023 ist weitestgehend dem Versorgungs-/ Entsorgungskonzept der F. Preisig AG [88]³¹ entnommen worden.

Teilgebiet A, Betriebszustand 2023

Versorgung

Für die Anlieferung Bewohner (Post, DHL, Lieferservice etc.) und für Handwerker ist auf der Nordseite des ABZ-Genossenschaftsbau eine Haltezone für drei Fahrzeuge vorgesehen. Für den Warenumschlag (Gewerbe, Umzug etc.) ist die Gasse zwischen Stadion und ABZ-Genossenschaftsbau befahrbar und ein Stellplatz für Kleintransporter vorgesehen. An Spieltagen ist die Anlieferung nur zeitlich begrenzt möglich. Die übrige Versorgung (Gebäudereinigung, Spitex, etc.) erfolgt über die Besucherparkplätze in der Tiefgarage.

Entsorgung

Für das Gebäude wird eine eigene Entsorgungsstation an der Förrlibuckstrasse erstellt:

- 2 Unterflurcontainer für Siedlungsabfälle
- 1 Unterflurcontainer für Grüngut
- 1 Unterflurcontainer für Papier/ Karton (nur Gewerbe).

Die Abfälle der Haushalte, Gastro und Gewerbe werden über dieselben Container entsorgt und mittels eines Batch-Abrechnungssystems verrechnet.

Die Zufahrt von der Pfingstweidstrasse zur derzeitigen Wertstoffsammelstelle für Altglas und Metall am Sportweg wird in Zukunft nicht mehr möglich sein. Derzeit wird ein Ersatzstandort der Wertstoffsammelstelle an der Förrlibuckstrasse vor dem ABZ-Genossenschaftsbau geprüft.

³¹ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

Abfallmengen

Es wird mit einer jährlichen Siedlungsabfall-Menge von ca. 940 m³ lose, ca. 130 m³ lose Papier und mit ca. 230 m³ lose Karton gerechnet. Die aus den Haushalten anfallenden Mengen Papier / Karton sind nicht bekannt.

Zu- und Wegfahrt

Die Zu- und Wegfahrt für die Ver- / Entsorgung erfolgt von Norden via Förrlibuckstrasse (siehe Abbildung 5-15).

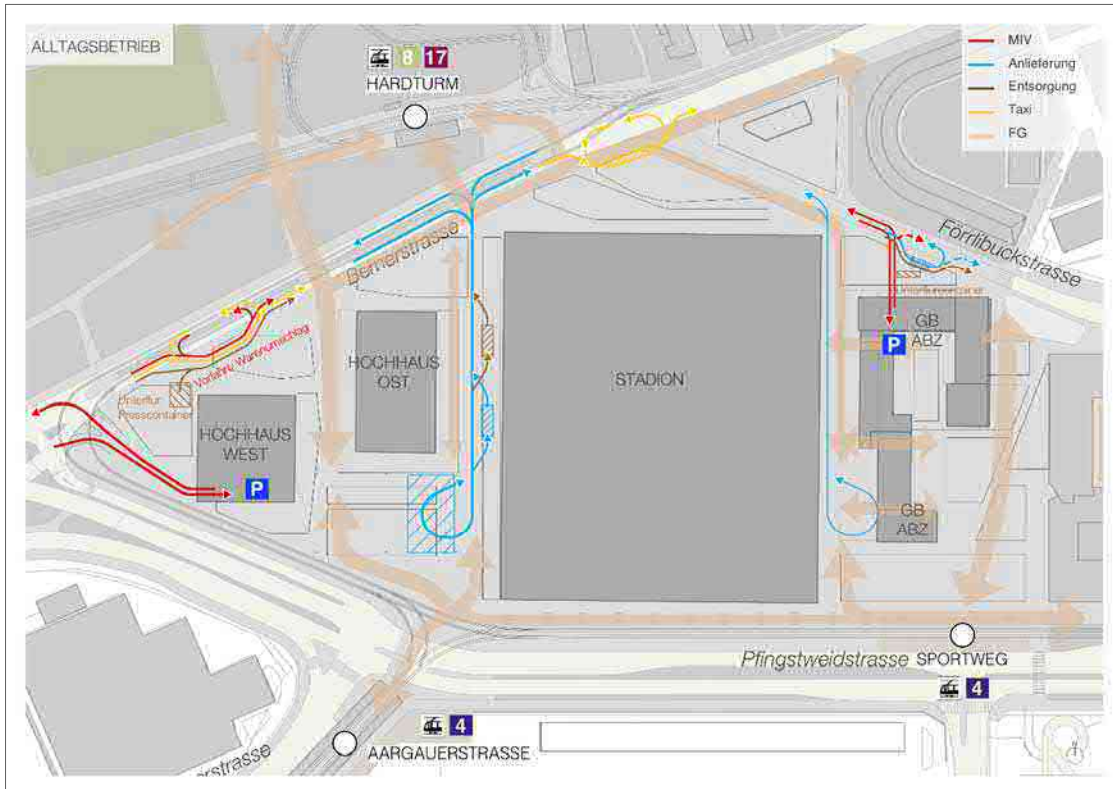


Abbildung 5-15 Verkehrskonzept (inkl. Ver- / Entsorgung) innerhalb des Projektperimeters (Quelle: Verkehrsbericht [98])

Teilgebiet B, Betriebszustand 2023

Versorgung

Die Anlieferung der Gewerberäume und Gastronomie im Alltagsbetrieb erfolgt ab der Hardturmstrasse und Förrlibuckstrasse zur Nord-, West- und Ostseite des Stadiongebäudes. Die Betriebsmaterialien des Stadions wie Rasendünger, Sitze etc. werden zur Einfahrt auf der Ostseite angeliefert.

Die Anlieferungen an Spieltagen (ca. 42-mal pro Jahr) sind zu terminieren und erfolgen bis spätestens 4 Stunden vor Spielbeginn.

Entsorgung

Die Entsorgung der Siedlungsabfälle erfolgt mit mobilen Containern, die im Erdgeschoss auf der Westseite gelagert werden. Die Entsorgung des Grünguts erfolgt mit Grüncontainern bei der Zufahrt zur Spielfeldebene.

Abfallmengen

Der anfallende Siedlungsabfall pro Spiel beträgt rund 1'200 kg oder jährlich 54 Tonnen. Pro Spiel fallen zudem rund 700 kg Grüngut oder jährlich 32 Tonnen an.

Zu- und Wegfahrt

Die Zu- und Wegfahrt für die Ver- / Entsorgung erfolgt von Norden via Hardturmstrasse und Förrlibuckstrasse (siehe Abbildung 5-15).

Teilgebiet C, Betriebszustand 2023

Versorgung

Für die Anlieferung Bewohner (Post, DHL, Lieferservice etc.) und für Handwerker ist auf der Nordseite des Hochhauses West eine Vorfahrt mit Haltezone für drei Fahrzeuge und einem Stellplatz für Kleintransporter bzw. Taxis vorgesehen. Für den Warenumsatz (Gewerbe, Umzug etc.) ist die Gasse zwischen Stadion und Gebäude befahrbar. Die übrige Versorgung (Gebäudereinigung, Spitex, etc.) erfolgt über die Besucherparkplätze in der Tiefgarage. Bei Spielbetrieb im Stadion kann die Anlieferung des Teilgebiets C ausschliesslich über die Vorfahrt an der Hardturmstrasse erfolgen.

Entsorgung

Für die beiden Gebäude wird eine eigene Entsorgungsstation an der Hardturmstrasse erstellt:

- 1 Unterflur-Presscontainer für Siedlungsabfälle
- 1 Unterflur-Presscontainer für Papier / Karton

Die Abfälle der Mieter, Gastro und Gewerbe werden über dieselben Container entsorgt und mittels eines Batch-Abrechnungssystems verrechnet.

Abfallmengen

Es wird mit einer Siedlungsabfall-Menge von ca. 600 m³ gepresst pro Jahr und bei Papier / Karton mit einer Menge von ca. 260 m³ gepresst pro Jahr gerechnet. Die aus den Haushalten anfallenden Mengen Papier / Karton sind nicht bekannt.

Zu- und Wegfahrt

Die Zu- und Wegfahrten für die Ver- / Entsorgung erfolgen über die Hardturmstrasse (siehe Abbildung 5-15).

Bauphase

Gemäss dem Art. 16 der Abfallverordnung (VVEA) [81] muss die Bauherrschaft bei der Baueingabe Angaben über die Art, Qualität und Menge der anfallenden Bauabfälle und über die vorgesehene Entsorgung machen, wenn mehr als 200 m³ Bauabfälle und / oder Bauabfälle mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen wie polychlorierte Biphenyle (PCB), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Blei oder Asbest zu erwarten sind. Zudem muss die Bauherrschaft – auf Verlangen der Bewilligungsbehörde – nach Abschluss der Bauarbeiten nachweisen, dass die angefallenen Abfälle entsprechend den Vorgaben der Behörde entsorgt wurden. Demnach ist für die Bauphase ein Entsorgungskonzept zu erstellen, das alle relevanten Bauabfallarten umfasst. Hierzu ist insbesondere das "Merkblatt Bauabfall – Baustellen-Entsorgungskonzept" [109] zu beachten.

Neben den mit Schadstoffen belasteten Abfällen aus Abbruch und belastetem Aushub (siehe Kapitel 5.7 Altlasten) sind gemäss Art. 17 VVEA auch die übrigen während dem Bau anfallenden Abfälle nach Stoffklassen getrennt zu sammeln und der fachgerechten Verwertung zuzuführen.

Die Trennung hat auf der Baustelle mindestens folgende Abfallkategorien zu umfassen:

- abgetragener Ober- und Unterboden, jeweils möglichst sortenrein
- unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial, Aushub- und Ausbruchmaterial sowie übriges Aushub- und Ausbruchmaterial, jeweils möglichst sortenrein
- Ausbauasphalt, Betonabbruch, Strassenaufbruch, Mischabbruch, Ziegelbruch und Gips, jeweils möglichst sortenrein
- weitere stofflich verwertbare Abfälle wie Glas, Metalle, Holz und Kunststoffe, jeweils möglichst sortenrein
- brennbare Abfälle, die nicht stofflich verwertbar sind
- andere Abfälle

Soweit die Trennung der übrigen Bauabfälle auf der Baustelle betrieblich nicht möglich ist, sind die Abfälle in geeigneten Anlagen zu trennen. Die Bewilligungsbehörde kann eine weitergehende Trennung verlangen, wenn dadurch zusätzliche Anteile der Abfälle verwertet werden können.

Die Umsetzung der Vorgaben zur Trennung der Bauabfälle wird durch die Umweltbaubegleitung (UBB, siehe Kapitel 6) überwacht.

Umweltgefährdende Stoffe

Aufgrund der vorgesehenen Nutzungen (siehe Kapitel 4.3) ist davon auszugehen, dass im Betrieb keine umweltgefährdenden Stoffe anfallen werden.

5.8.4 Schlussfolgerungen

Aufgrund der vorgesehenen Nutzungen werden im Betriebszustand 2023 voraussichtlich nur die "üblichen" Abfälle wie Siedlungsabfälle, Grüngut sowie Papier / Karton anfallen, d. h. umweltgefährdende Stoffe sind nicht zu erwarten. Das Ver- und Entsorgungskonzept ist in den Grundzügen bereits bekannt.

Hinsichtlich der Bauphase wird bis zur Baueingabe ein Entsorgungskonzept erstellt, das alle Bauabfälle umfasst. Während dem Bau werden die Bauabfälle nach den relevanten Bauabfallkategorien getrennt gesammelt und fachgerecht verwertet / entsorgt. Die anfallenden Abfallmengen während dem Bau sind derzeit noch nicht bekannt.

Aufgrund der vorgesehenen Nutzungen ist davon auszugehen, dass im Betrieb keine umweltgefährdenden Stoffe anfallen werden.

5.9 Umweltgefährdende Organismen (insbesondere Neobiota, pathogene und gentechnisch veränderte Organismen)

5.9.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Umweltgefährdende Organismen bilden folgende Dokumente:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) [65]
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) [80]
- UVP-Merkblatt 17: Umgang mit invasiven Neophyten, Kanton Bern [9]
- Hinweiskarte Neophytenverbreitung, WebGIS (<http://maps.zh.ch/>), Stand: 15.05.2017
- Schwarze Liste und Watch-Liste, info flora [99]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Umweltgefährdende Organismen miteinbezogen:

- AquaTerra Biologen, 2018: Privater Gestaltungsplan "Areal Hardturm - Stadion", Fachbereich Lebensräume, Fauna und Flora. Ergänzendes Gutachten zum Umweltverträglichkeitsbericht [6]

Das Thema "umweltgefährdende Organismen" ist in der Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt [80] geregelt. Im Kanton Zürich ist zudem das "UVP-Merkblatt 17: Umgang mit invasiven Neophyten" [9] zu beachten.

Neophyten sind gebietsfremde Pflanzenarten, die nach dem Jahr 1500 eingebracht wurden und wildlebend etabliert sind. Invasive Arten breiten sich so rasch aus, dass sie andere, für den betreffenden Lebensraum charakteristische Arten, verdrängen. Invasive Neophyten besiedeln bevorzugt frisch angelegte Böschungen, Bodendepots und andere Rohböden.

5.9.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Auf den Standorten mit Gehölzen und innerhalb der "Ruderalflur schattig" sind in einer Untersuchung im Jahr 2011 [6] folgende sechs invasive Neophytenarten vorgefunden worden:

- Götterbaum (*Ailanthus altissima*)
- Japanischer Staudenknöterich (*Reynoutria japonica*)
- Robinie (*Robinia pseudoacacia*)
- Schmetterlingsstrauch (*Buddleja davidii*)
- Spätblühende Goldrute (*Solidago gigantea*)
- Südafrikanisches Greiskraut (*Senecio inaequidens*)

Gemäss Neophyten-WebGIS (Stand 2017) wurden zusätzlich folgende Neophyten auf dem Areal gesichtet:

- Essigbaum (*Rhus typhina*)
- Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*)
- Einjährige Berufskraut (*Erigeron annuus*)
- Amerikanische Goldrute (*Solidago canadensis*)
- Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*)

Aufgrund der aktuellen Nutzung werden keine pathogenen und gentechnisch veränderten Organismen freigesetzt.

5.9.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Die Vorkommen der invasiven Neophyten sind im Rahmen des Neubauprojekts mit geeigneten Massnahmen zu bekämpfen (dazu siehe auch UVP-Merkblatt 17 [9]). Bei den Flächen mit Neophyten ist anlässlich den Bauarbeiten gemäss den gesetzlichen Vorgaben (FrSV [80]) sowie den kantonalen Richtlinien vorzugehen.

Um die gesetzlichen Anforderungen gemäss FrSV zu erfüllen, werden folgende Massnahmen getroffen:

- Korrekter Umgang mit abgetragenen Boden, der Arten des Anhangs 2 der FrSV enthält (Art. 15 Abs. 3 FrSV)
- korrekte Entsorgung des Grünguts von invasiven Neophyten (Art. 15 Abs. 2 und Abs. 1 FrSV)
- Massnahmen zur Verhinderung der Ansiedlung und Weiterverbreitung von invasiven Neophyten (Art. 52 Abs. 1 FrSV)

Die Bauarbeiten werden während der Planung und in den Phasen der Abtragung des mit Neophyten belasteten Bodenmaterials durch einen befugten Altlastenspezialisten begleiten.

Mit Neophyten belastetes Bodenmaterial ist mit geeigneten Massnahmen zu behandeln (z. B. Behandlung mit Hitze, Sieben, Abdecken u. ä.) oder zu entsorgen. Boden, der mit Asiatischem Staudenknöterich, Essigbaum, Riesenbärenklau, Drüsigem Springkraut oder Schmalblättrigem Greiskraut belastet ist, wird am Entnahmeort verwertet oder in einer Deponie Typ B oder in einer für die Ablagerung von biologisch belastetem Boden zugelassenen bzw. geeigneten Kiesgrube (siehe http://www.fkb-zuerich.ch/de/Invasive_Neophyten) entsorgt. Beim Umgang mit biologisch belastetem Boden werden die Empfehlungen der Arbeitsgruppe Invasive Neobiota (AGIN) (<https://www.kvu.ch/>) beachtet.

Pflanzenmaterial (Schnittgut, Wurzeln) von invasiven Neophyten ist in einer Vergärungs- oder Kehrrichtverbrennungsanlage zu entsorgen (je nach Art). Unterirdische Pflanzenteile (Rhizome, Wurzeln) des Asiatischen Staudenknöterichs und des Essigbaums werden in einer KVA entsorgt. Fortpflanzungsfähiges Material der übrigen invasiven Neophyten wird in einer professionellen Platz- und Boxenkompostierung, einer Co-Vergärungsanlage mit Hygienisierungsschritt, einer Feststoffvergärungsanlage oder in einer KVA entsorgt.

Während der Bauphase werden offene Böden (Bodendepots, Installationsplätze, temporäre Rohböden) und Flächen mit lückiger Vegetation regelmässig auf das Vorhandensein von invasiven Neophyten kontrolliert. Aufkommende invasive Neophyten werden bekämpft. Bodendepots und längere Zeit brachliegende Flächen werden so rasch wie möglich begrünt.

Das Anpflanzen von invasiven Neophyten gemäss Anhang 2 der FrSV ist verboten. Auf die Verwendung von weiteren invasiven Neophyten der Schwarzen Liste und der Watch-Liste von info flora wird verzichtet. Die ökologisch wertvollen Flächen (vgl. Kapitel 5.12 Flora, Fauna, Lebensräume) werden von invasiven Neophyten freigehalten. Im Betrieb sind die unbefestigten Flächen insbesondere in den ersten Betriebsjahren bezüglich des Aufkommens von Neophyten zu überwachen.

5.9.4 Schlussfolgerungen

Durch den Beizug eines Fachspezialisten während der Planung und in den Phasen der Abtragung des mit invasiven Neophyten belasteten Bodenmaterials sowie der fachgerechten Verarbeitung / Entsorgung des Bodenmaterials kann gewährleistet werden, dass das Vorhaben nicht zur weiteren Verbreitung von Neophyten beitragen wird.

Im Betrieb kann das Aufkommen von invasiven Neophyten verhindert werden, wenn die unbefestigten Flächen insbesondere in den ersten Betriebsjahren überwacht werden. Auf die Verwendung von invasiven Neophyten der Schwarzen Liste und der Watch-Liste von info flora wird verzichtet.

5.10 Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

5.10.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Störfallvorsorge / Katastrophenschutz bilden folgende Dokumente:

- Störfallverordnung [73]
- Planungshilfe "Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge" [7]
- Personenrisiken beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn [51]
- Risiken für die Bevölkerung beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn [52]
- Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen, Bericht zur Screening-Methodik [8]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Störfallvorsorge / Katastrophenschutz miteinbezogen:

- Bericht "Störfallbetrachtung zur Überbauung des Hardturm-Areals in Zürich" [63]

In der Umgebung des Hardturm-Areals befinden sich gemäss Risikokataster des Kantons Zürich diverse störfallrelevante Betriebe bzw. Transportwege. In Abbildung 5-16 sind die Konsultationsbereiche der relevanten Störfallquellen gemäss Störfallverordnung [73] sowie das Areal schematisch dargestellt (blau: Konsultationsbereich Strassen; rot: Konsultationsbereich Bahnlinie). Es wird deutlich, dass der südwestliche Teil des Areals Hardturm im Konsultationsbereich der Pfingstweidstrasse liegt.

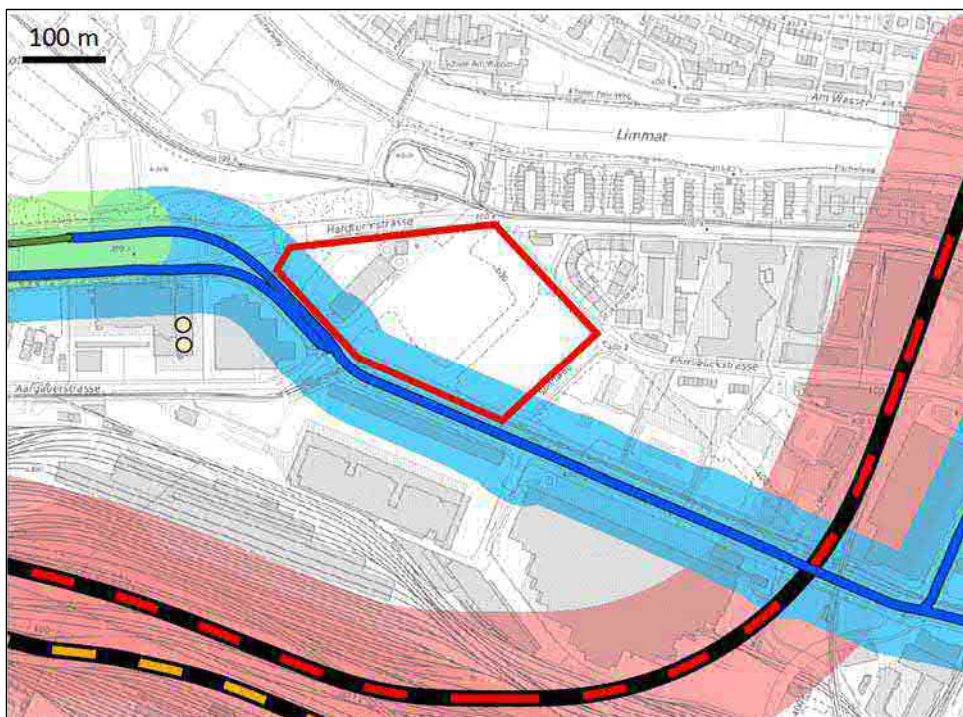


Abbildung 5-16 Ausschnitt aus dem Risikokataster des Kantons Zürich (www.maps.zh.ch, Stand: 26.10.2018, EBP Schweiz AG [52])

Die Firma EBP Schweiz AG hat einen Bericht [63]³² erstellt, in welchem die relevanten Störfallrisiken betrachtet werden. Die Aussagen im vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts stützen sich beim Thema Störfall auf diesen Bericht ab. Um abschätzen zu können, wie sich das Störfallrisiko mit einer Umstrukturierung auf dem

³² Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

Hardturm-Areal ändert, wurde für die Bahnlinie und die Pfingstweidstrasse zwischen drei Zuständen unterschieden:

- Ist-Zustand: aktueller Zustand, keine zusätzliche Bebauung des Areals. Berechnung der Summenkurven mit den in den Screeningtools für Bahn und Strassen hinterlegten Standarddaten.
- Variante 1: Referenzzustand 2023 (ohne Umsetzung der geplanten Überbauung auf dem Areal Hardturm)
- Variante 2: Betriebszustand 2023 (mit abgeschlossener Überbauung auf dem Areal Hardturm, gemäss der aktuellen Version der Planung)

Die Untersuchungsmethodik ist detailliert im Bericht "Störfallbetrachtung zur Überbauung des Hardturm-Areals in Zürich" [63] beschrieben.

5.10.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Die Untersuchungen in [63] führen zu den untenstehenden Ergebnissen für den Ist-Zustand und Referenzzustand 2023:

Störfallrisiken der Bahnlinie Altstetten-Oerlikon

Die Gesamtsummenkurve ("alle Leitstoffe") liegt knapp im unteren Übergangsbereich (siehe Abbildung im Anhang 13). Massgebend sind dabei Ereignisse mit den Leitstoffen Benzin und Propan.

Störfallrisiken der Pfingstweidstrasse

Im Ist-Zustand 2016 und im Referenzzustand 2023 erreichen die Summenkurven des Leitstoffs Benzin knapp den unteren Übergangsbereich (siehe Abbildung im Anhang 14). Für Propan und Chlor liegen die Summenkurven unterhalb des Übergangsbereichs (siehe Abbildung 5-18 sowie Abbildungen im Anhang 14).

Störfallrisiken Anlage der Genossenschaft Migros Zürich

Die Anlage der Genossenschaft Migros Zürich ist aufgrund des erfolgten Umbaus im Jahr 2017 für das Vorhaben auf dem Areal Hardturm nicht mehr relevant.

5.10.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

In der Abbildung 5-17 sind die störfallrelevanten Anlagen im Detail schematisch dargestellt. Das Areal Hardturm (rot) befindet sich nördlich der Pfingstweidstrasse (blau). Südlich und östlich des Areals verläuft die Bahnlinie³³ (gelb), die Zürich mit Baden und Bern sowie mit Winterthur verbindet.

³³ Da es sich im Fall des Projekts Areal Hardturm um ein Projekt mit hohem Personenaufkommen handelt, werden die Störfallrisiken der nahegelegenen Bahnlinie ebenfalls beurteilt, auch wenn das Areal Hardturm nicht im Konsultationsbereich der Bahnlinie liegt.

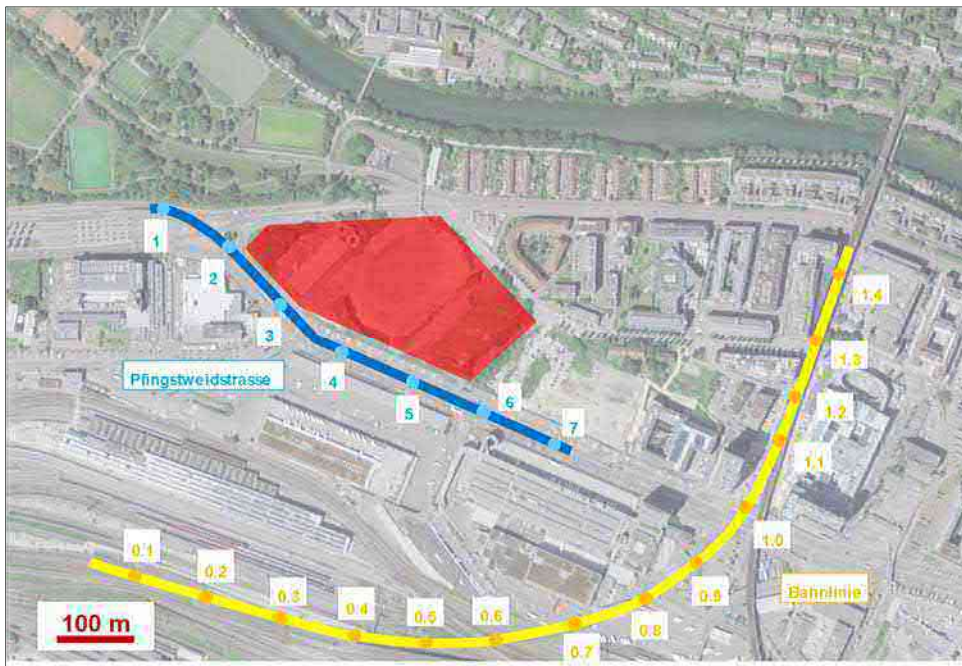


Abbildung 5-17 Übersichtsplan des Hardturm-Areals (rot) mit den Datenpunkten der Bahnlinie (gelb) und der Pfingstweidstrasse (blau) (Quelle: EBP Schweiz AG [52])

Die Untersuchungen in [63] führen zu den untenstehenden Ergebnissen für den Betriebszustand 2023. Dabei ist zu beachten, dass für die Störfall-Berechnungen generell möglichst konservative Annahmen getroffen wurden. Dies bedeutet, dass die Risiken in der Regel überschätzt werden.

Störfallrisiken der Bahnlinie Altstetten-Oerlikon

Die Gesamtsummenkurve ("alle Leitstoffe") liegt knapp im unteren Übergangsbereich (siehe Abbildung im Anhang 13). Massgebend sind dabei Ereignisse mit den Leitstoffen Benzin und Propan.

Die Bebauung des Hardturm-Areals mit einem Fussballstadion mit 18'500 Zuschauer (maximal zulässige Kapazität Richtprojekt) ist betreffend Bahnlinie unproblematisch. Durch die grosse Distanz zur Bahnlinie erhöht sich das Störfallrisiko auch bei einem grossen Personenaufkommen nicht.

Störfallrisiken der Pfingstweidstrasse

Die Bebauung des Hardturm-Areals hat zur Folge, dass die Störfallrisiken betreffend Pfingstweidstrasse in den unteren bis mittleren Übergangsbereich gelangen (siehe Abbildung 5-18 sowie Abbildungen im Anhang 14).

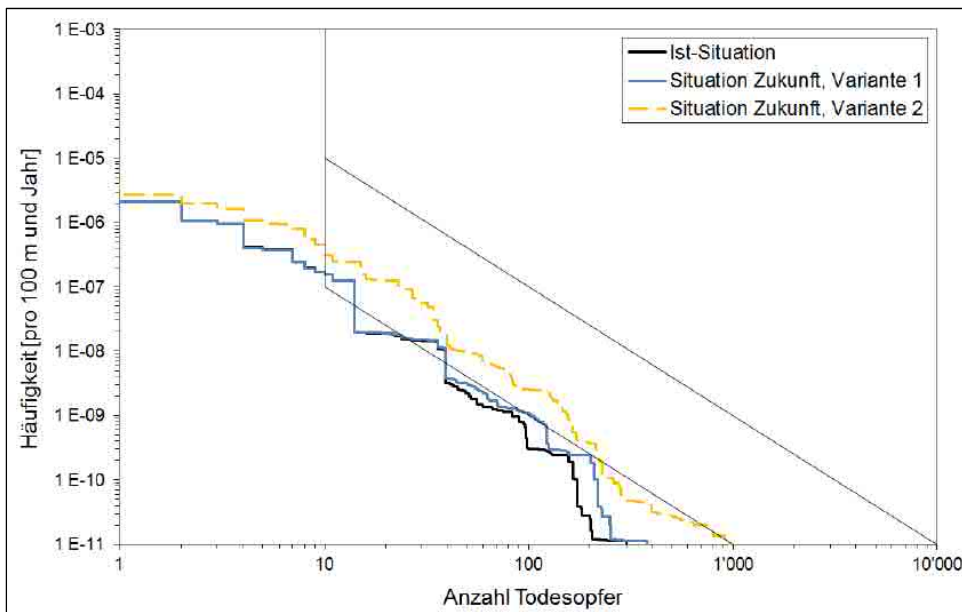


Abbildung 5-18 Störfallrisiko der Pfingstweidstrasse: Vergleich der Gesamtsummenkurven³⁴ (alle Leitstoffe) (Quelle: EBP [63])

Das Hochhaus West ist nahe an der Strasse gelegen, mit einem Abstand von weniger als 50 m. Entsprechend ist das Hochhaus West teilweise im Einflussbereich eines Störfalls des Leitstoffs Benzin. Dies führt zu einer deutlichen Erhöhung der Störfallrisiken im Bereich zwischen 10 und 40 Todesopfern.

Im Bereich zwischen 60 und 200 Todesopfern ist der Leitstoff Propan massgebend für die Höhe der Störfallrisiken. Die Störfallrisiken sind entsprechend hoch, da beide Hochhäuser im Abstand von weniger als 200 m von der Strasse entfernt liegen. Auf den Bereich mit mehr als 200 Todesopfern, den der Leitstoff Chlor dominiert, hat der Bau der Hochhäuser nur begrenzt Einfluss. Das maximale Ausmass im Referenzzustand 2023 sowie im Betriebszustand 2023 (nur Hochhäuser) ist relativ ähnlich und liegt bei circa 400 Todesopfern. Das heisst: Für hohe Ausmasse ist der Bau der Hochhäuser im Vergleich zur zukünftigen Entwicklung in der weiteren Umgebung des Hardturm-Areals bezüglich der Störfallrisiken wenig relevant.

Durch den Bau des Stadions verändert sich die Personendichte auf dem Areal Hardturm während definierter Zeitfenster signifikant. Dies zeigt sich im Verlauf der Summenkurven für den Betriebszustand 2023 (Abbildung 14). Im Bereich unter 200 Todesopfern, in dem die Leitstoffe Benzin und Propan dominieren, wirkt sich der Bau des Stadions jedoch nur wenig auf die Störfallrisiken aus. Im Bereich zwischen 200 und knapp 1'000 Todesopfern dominieren die Leitstoffe Propan und Chlor das Störfallrisiko. Normalerweise verursacht der Leitstoff Chlor das maximale Schadenausmass. In der vorliegenden Risikoanalyse verursacht aber der Leitstoff Propan das maximale Schadenausmass von knapp 1'000 Todesopfern. Dies ist plausibel, da der Bau des Stadions zu einer kurzzeitig deutlichen Erhöhung der Personendichte im Bereich zwischen 200 und 500 m Abstand von der Pfingstweidstrasse führt.

Der Bau des ABZ-Genossenschaftsbaus wirkt sich nur unwesentlich auf die Störfallrisiken aus. Dies ist damit zu erklären, dass der Bau mehr als 50 m von der Strasse entfernt liegt und damit nicht von den Auswirkungen eines Störfalls des Leitstoffs Benzin betroffen ist.

Massnahmen

Folgende Massnahmen, die grundsätzlich das Störfall-Risiko reduzieren, sind bereits im Richtprojekt berücksichtigt:

- Hitzeresistente Bauweise (Fassade, Balkone, Türen und Fenster) auf der der Risikoanlage zugewandten Seite.

³⁴ "Situation Zukunft Variante 1" = Referenzzustand 2023, "Situation Zukunft Variante 2" = Betriebszustand 2023

- Aussenluftzufuhr der Hochhäuser und des ABZ-Genossenschaftsbau wird auf der strassenabgewandten Seite und mindestens auf einer Höhe von circa 10 bis 15 m ab Boden angebracht.
- In der Aussenluftzufuhr der Hochhäuser und des ABZ-Genossenschaftsbau werden an geeigneter Stelle Rauchmelder installiert werden, die im Brandfall eine Abschaltung der Lüftung auslösen.
- Die Sammelpunkte im Fall einer Evakuierung sind nordseitig der Gebäude oder in möglichst grosser Distanz zur Pfingstweidstrasse vorgesehen. Dies wird im detaillierten Sicherheitskonzept (Stufe Bauprojekt) berücksichtigt.
- In den Hochhäusern und im ABZ-Genossenschaftsbau wird in den Treppenhäusern, resp. entlang der Fluchtwege eine Lautsprecheranlage installiert werden, die durch die Feuerwehr bedient werden kann.
- Eine räumliche Trennung zwischen Personen- und Verkehrsströmen ist ein wichtiger Aspekt der Unfallverhütung, um Gefahrgutfreisetzungen auf der Pfingstweidstrasse zu verhindern. Die Trennung von Personen und Verkehrsteilnehmern ist Bestandteil des Sicherheitskonzepts.
- Südlich des Genossenschaftsgebäudes sind keine Aufenthaltsorte mit grossen Personendichten wie zum Beispiel Spielplätze oder Openair Kino-Veranstaltungen vorgesehen.

5.10.4 Schlussfolgerungen

Das Störfallrisiko bezüglich der Bahnlinie Altstetten-Oerlikon ist unproblematisch.

Die Störfallrisiken der Pfingstweidstrasse nehmen vom unteren Übergangsbereich im Ist- und Referenzzustand in den mittleren Übergangsbereich im Betriebszustand zu.

Die Anlage der Genossenschaft Migros Zürich ist aufgrund des erfolgten Umbaus im Jahr 2017 für das Vorhaben auf dem Areal Hardturm nicht mehr relevant.

Verschiedene Massnahmen, die das Störfall-Risiko reduzieren können, sind bereits im Richtprojekt berücksichtigt oder werden in das Sicherheitskonzept und das Bauprojekt einfließen.

5.11 Wald

Auf dem Areal sind vereinzelte Gehölzflächen anzutreffen (vgl. Luftbild in Abbildung 3-2). Diese sind jedoch nicht als Waldstandorte taxiert³⁵. Die grösste gewachsene Gehölzfläche befindet sich nordwestlich des Parkhauses. Aufgrund des fehlenden durchgängigen Waldsaums gilt diese Fläche aber nicht als Wald gemäss § 2 des kantonalen Waldgesetzes. Weitere Angaben zum Strauch- und Baumbestand und die Auswirkungen auf diesen werden im Umweltbereich Flora und Fauna (Kapitel 5.12) beschrieben.

5.12 Flora, Fauna, Lebensräume

5.12.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Flora, Fauna und Lebensräume bilden folgende Dokumente:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) [64]
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) [67]
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) [72]
- Kanton Zürich, Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung [102]
- Rote Listen der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz [28]
- Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz [23]

³⁵ Gemäss Katasterauskunft der Stadt Zürich (<https://www.maps.stadt-zuerich.ch/zueriplan3/>) und kantonalem GIS-Browser (<http://maps.zh.ch/>) sind keine Waldstandorte auf dem Areal verzeichnet.

- Rote Listen div. Tier- und Pflanzenarten der Schweiz [28], [34], [33], [37], [39], [42], [41], [44], [45], [47], [48]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Flora, Fauna und Lebensräume miteinbezogen:

- AquaTerra Biologen, 2018: Privater Gestaltungsplan "Areal Hardturm - Stadion", Fachbereich Lebensräume, Fauna und Flora. Ergänzendes Gutachten zum Umweltverträglichkeitsbericht [6]

5.12.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Der Projektperimeter hat sich in den letzten 10 Jahren als Brache mit vielfältigen Lebensräumen und ökologisch wertvollen Flächen entwickelt. Vorwiegend handelt es sich um Ruderalfluren, Gehölz- und Wiesenflächen (siehe Abbildung 5-19 und Abbildung 5-20). In der Bestandesaufnahme aus dem Jahr 2017 wurden folgende "ökologisch wertvolle" Biototypen festgehalten (dazu siehe Fachgutachten [6]):

- Gebüsch trockenwarmer Standorte (Wert 5)
- Ruderalflur trockenwarmer Standorte (Wert 5)
- Hecke aus überwiegt. einheim. Gehölzarten (Wert 4)
- Siedlungsgehölz aus überwiegt. einheim. Baumarten (Wert 4)
- Naturnahes Feldgehölz (Wert 4)
- Magere Fettwiese (Wert 4)

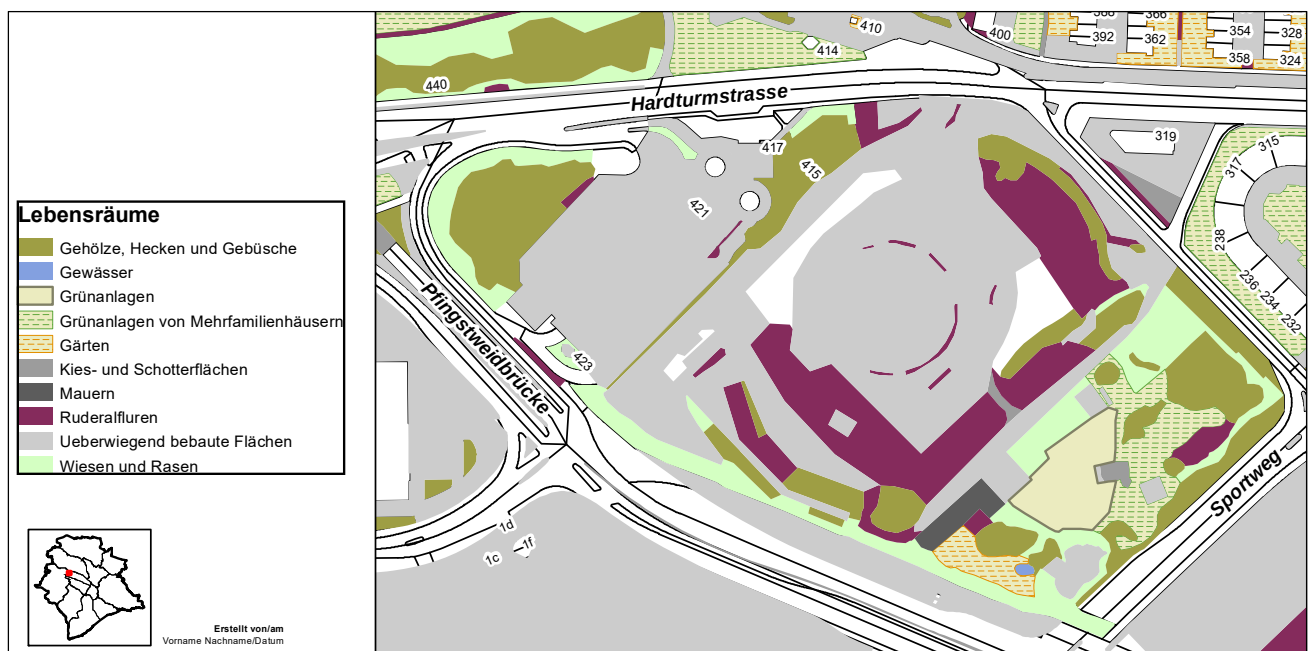


Abbildung 5-19 Kartierung Lebensräume (Quelle: Grünstadt Zürich, 26.10.2017)



Abbildung 5-20 Bewuchs beim ehem. Stadion (oben) und bei der ehem. Trainingswiese (unten) am 30.09.2016 (Quelle: ProjektBeweger GmbH)

Die wichtigsten Naturräume in der näheren Umgebung sind die Limmat mit ihren Uferbereichen sowie das Gleisareal der SBB. Diese beiden Objekte sind auch wichtige Vernetzungsachsen. Ein etwas grösserer, zusammenhängender Grünraum mit Gehölzen findet sich nördlich des Areals Hardturm zwischen der Hardturmstrasse und der Limmat.

Aufgrund des inzwischen vorhandenen Struktureichtums konnten in den letzten Jahren mehrere Tierarten beobachtet werden, die auf der nationalen Roten Liste als gefährdet eingestuft werden. In Tabelle 5-15 sind die wichtigsten Arten zusammengefasst, die auf dem Areal kartiert wurden (Ausnahme: bisher keine Vorkommnisse von Turm- und Wanderfalke). Ein Grossteil dieser Arten kann durch gezielte Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen auch weiterhin auf dem Areal gefördert werden (vgl. Tabelle 5-15).

Nach Rücksprache mit Grün Stadt Zürich werden jedoch keine spezifischen Laichgewässer für Amphibien angelegt. Es fehlt vor allem ein für sie geeigneter Landlebensraum. Zudem sprechen weitere Aspekte dagegen (z.B. Sicherheit, Littering).

Gemäss Einschätzung von Grün Stadt Zürich könnten der Turmfalke (*Falco tinnunculus*) und der Wanderfalke (*Falco peregrinus*) künftig einen Lebensraum auf dem Areal finden. Beide Arten können mit Nisthilfen an Gebäuden erfolgreich gefördert werden. Diese Arten sollen als Zielarten aufgenommen werden, kamen aber bisher nicht auf dem Hardturm-Areal vor.

Detaillierte Betrachtungen zur Fauna und Flora können dem Fachgutachten der AquaTerra [6] entnommen werden.

Artnamen deutsch	Status Rote Liste	Schutzstatus CH	Förderung möglich
Alpensegler	Potenziell gefährdet (NT)	Geschützt	Ja – Kategorie rot GSZ
Mauersegler	Potenziell gefährdet (NT)	Geschützt	Ja – Kategorie rot GSZ
Turmfalke	Potenziell gefährdet (NT)	Geschützt	Ja – Kategorie rot GSZ
Wanderfalke	Potenziell gefährdet (NT)	Geschützt	Ja – Kategorie rot GSZ
Mauereidechse	Nicht gefährdet	Geschützt	Ja – Kategorie rot GSZ
Erdkröte	Verletzlich (VU)	Geschützt	Nein – kein Lebensraum
Gelbbauchunke	Stark gefährdet (EN)	Geschützt	Nein – kein Lebensraum
Grasfrosch	Nicht gefährdet	Geschützt	Nein – kein Lebensraum
Bergmolch	Nicht gefährdet	Geschützt	Nein – kein Lebensraum
Karstweissling	Potenziell gefährdet (NT)	–	Ja – Kategorie rot GSZ
Schlehenzipfelfalter	Potenziell gefährdet (NT)	–	Nein – kein Lebensraum
Kurzschwänz. Bläuling	Potenziell gefährdet (NT)	–	Ja – Kategorie rot GSZ
Malven-Dickkopffalter	Potenziell gefährdet (NT)	–	Ja – Kategorie rot GSZ
Späte Adonislibelle	Stark gefährdet (EN)	Geschützt	Nein – kein Lebensraum
Kleiner Blaupfeil	Potenziell gefährdet (NT)	–	Nein – kein Lebensraum
Gemeine Sichelschrecke	Verletzlich (VU)	–	Ja – Kategorie rot GSZ
Frühlings-Seidenbiene	Stark bedroht Kat. 2	–	Ja – Kategorie rot GSZ
Veränderliche Hummel	Gefährdet Kat. 3	–	Ja- Kategorie rot GSZ

Tabelle 5-15 Zielarten Projekt (Fauna)

Zum Thema Neophyten siehe Kapitel 5.9 Umweltgefährdende Organismen und Fachgutachten AquaTerra Biologen [6].

5.12.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Es ist von einer gesamthaften Umgestaltung des Areals auszugehen, d. h. in der Bauphase wird die vorhandene Vegetation voraussichtlich gänzlich abgetragen. Das gleiche gilt für die Lebensräume der Fauna. Die Erhaltung einzelner Objekte (z.B. vorhandene Gehölze, Kleinweiher) ist aufgrund der räumlichen Situation und der intensiven Nutzung des Freiraums nicht möglich. Insbesondere müssen sämtliche Aussenflächen, die dem Veranstaltungsbetrieb dienen, aus Sicherheitsgründen befestigt sein (siehe Kapitel 4.3.8). Da dies auf den überwiegenden Teil der Aussenflächen zutrifft, sind gänzlich unbefestigte Flächen nur im Bereich östlich des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Teilgebiet A), der an Spieltagen temporär abgesperrt wird, möglich.

Während der Bauphase werden folgende Massnahmen umgesetzt:

- (1) Umsiedlung Amphibien: Es wird darauf geachtet, dass – wenn möglich – vorgängig die vorhandenen Individuen der Amphibien umgesiedelt werden.
- (2) Temporäre Ersatznistkästen Gebäudebrüter: Während der Bauphase werden Ersatznistkästen für Gebäudebrüter angeboten.
- (3) Umgang mit Neophyten: Für die Planung und Umsetzung der Entsorgung von belastetem Bodenmaterial wird eine für invasive Neophyten spezialisierte Fachperson im Rahmen der Umweltbaubegleitung beigezogen. Dabei ist gemäss den gesetzlichen Vorgaben (Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (FrSV), 10.09.2008) sowie den kantonalen Richtlinien vorzugehen (dazu siehe Kapitel 5.9 Umweltgefährdende Organismen).
- (4) Ersatzmassnahmen (Endzustand): Die nachfolgend beschriebenen ökologischen Ersatzmassnahmen werden umgesetzt.

- (5) Ökologische Baubegleitung: Während des Baus wird eine Fachperson für den Bereich Flora, Fauna, Lebensräume die korrekte Umsetzung der Ersatzmassnahmen, Umsiedelungen und den sachgerechten Umgang mit Neophyten beratend begleiten bzw. ausführend übernehmen.
- (6) Wiederverwendung von vor Ort vorhandenen Substraten aus Magerwiesen / Ruderalflächen für die Gestaltung von Dachbegrünungen oder Bodenflächen (ausgenommen ist stark belastetes Bodenmaterial).

Während der Betriebsphase werden folgende Massnahmen umgesetzt:

- (7) Pflege und Unterhalt: in der Betriebsphase sind Pflege- und Unterhaltsmassnahmen erforderlich. Diese werden im Rahmen der Ausführungsplanung im Detail definiert und mit Grün Stadt Zürich koordiniert.
- (8) Erfolgskontrolle: in der Betriebsphase wird eine Fachperson während ca. fünf Jahren eine Erfolgskontrolle (Überprüfung Wirkung Massnahmen) vornehmen, daraus je nachdem Massnahmen für Verbesserungen ableiten und jährlich Bericht zuhanden der Behörden und des Bauherrn erstatten. Das entsprechende Detailkonzept wird zu einem späteren Zeitpunkt mit Grün Stadt Zürich vereinbart.
- (9) Ausbreitung Neophyten: Das Anpflanzen von invasiven Neophyten gemäss Anhang 2 der FrSV ist verboten. Auf die Verwendung von weiteren invasiven Neophyten der Schwarzen Liste und der Watch-Liste von info flora wird verzichtet. Die ökologisch wertvollen Flächen werden von invasiven Neophyten freigehalten.

Ausgehend vom vorliegenden Gestaltungsplan mit Richtprojekt wurden folgende örtlich und qualitativ unterschiedliche Typen von Ersatzmassnahmen entwickelt (dazu siehe Fachgutachten der AquaTerra [6]):

A. Gebäude

Ziel: Erhaltung / Förderung der Gebäudebrüter (Vögel)

Massnahme: An den neuen Gebäuden werden Nistgelegenheiten für Segler sowie für Wander- und Turmfalke geschaffen.

B. Dachflächen

Ziel: Erhalten / Fördern von Arten auf trockenwarmen Lebensräumen mit magerwiesen- und ruderalbiotop-ähnlichem Charakter. Mit Begrünungen sollen wertvolle Lebensräume geschaffen werden. Dazu gehören insb. trockene, kiesig-sandige Flächen mit vielfältiger Flora. Kleine Strukturelemente wie Holzhaufen, Nistplätze für Wildbienen usw. werden zusätzlich bereitgestellt. Zielarten: u.a. Karstweissling, Kurzschwänziger Bläuling, Malven-Dickkopffalter, Gemeine Sichelschrecke, Frühlings-Seidenbiene, Veränderliche Hummel, Sardinischer Hahnenfuss, Acker-Trespe (Ansaaten).

Massnahmen: Spezifische Dachbegrünung auf mindestens 4'000 m² auf dem Stadionsdach (Teilbegrünung) und auf den Flachdächern des Genossenschaftsbaus und der Hochhäuser (ausgenommen sind die als begehbbare Terrasse genutzten Bereiche), mit Schwerpunkt Artenförderung Flora / Fauna. Für die Förderung der Zielarten eignen sich insbesondere die Dachflächen des Stadions und des Genossenschaftsbaus. Im Total entstehen bis zu 8'000 m² Dachbegrünungen (siehe Umgebungsplan in Abbildung 4-11).

Eine vollständige Begrünung des Stadionsdaches im Teilgebiet B ist aus statischen und ökologischen Gründen unvorteilhaft. Um die Sicht auf das Spielfeld nicht zu beeinträchtigen ist die Erstellung von zusätzlichen Stützen nicht möglich. Für die Lastabtragung der Zusatzbelastung wären zusätzlich ungefähr 310 Tonnen Stahl und 500 Kubikmeter Beton notwendig. Die dafür notwendige zusätzliche Foundation im Grundwasser würde das zulässige Mass aus gewässerschutzrechtlicher Sicht überschreiten. In den Gestaltungsplan-Vorschriften wird jedoch festgelegt, dass mindestens 4'000 m² der nicht begehbbaren Dachfläche ökologisch wertvoll und zusammenhängend zu begrünen ist, soweit dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist. Sollte auf die Kombination mit einer Solaranlage verzichtet werden, so ist die zu begrünende Fläche auf 5 000 m² zu

erhöhen. Mit der vorgesehenen Teilbegrünung von rund 4'200 m² auf dem Stadionsdach (siehe Umgebungsplan in Abbildung 4-11) sind die Auswirkungen auf die Stahlkonstruktion beim Dach nur gering. Durch die aus statischer Sicht optimale Platzierung der Begrünung kann der Mehrverbrauch an Stahl auf ca. 50 Tonnen beziffert werden. Die Auswirkungen einer Teilbegrünung auf die Stützen und Fundamente sowie auf die erschwerte Gewährleistung der Erdbbensicherheit sind deutlich kleiner als bei einer Vollbegrünung. Im Vergleich zu einer Eindeckung mit Trapezblechen werden ca. 190 m³ mehr Beton benötigt. Die Fundamentflächen, welche ins Grundwasser ragen, erhöhen sich auf ca. 9.6 %, sind aber (entgegen der Variante Vollbegrünung) noch im erlaubten Rahmen. Der Mehrverbrauch an Baumaterialien kann insgesamt in einem vernünftigen und vertretbaren Rahmen gehalten werden. Eine detaillierte Herleitung des Sachverhalts kann dem Fachgutachten zur statischen Auswirkungen einer Dachbegrünung / Teilbegrünung von Ferrari Gartmann AG, 2018 [85] entnommen werden.

Die extensiven Dachbegrünungen stellen innerhalb des Areals Hardturm voraussichtlich die ökologisch wertvollsten Flächen dar.

C. Terrestrische Kiesflächen, Ruderalstandorte, Magerwiesen

Ziel: Bestmöglicher Ersatz von vorhandenen Flächen mit Wertigkeit 4 bis 6 gemäss Biotop-Bewertungsschlüssel von Grünstadt Zürich (siehe Kapitel 5.12.2, Ist- und Referenzzustand). Zielarten: u.a. Karstweissling, Kurzschwänziger Bläuling, Malven-Dickkopffalter, Frühlings-Seidenbiene.

Massnahmen: Betonplatten mit kiesigen Lücken (perforierte Bodenbeläge, siehe Plan im Anhang 15) bieten Kleinhabitate für diverse trockenheitsliebende Pflanzen. Zusätzliche Ruderalflächen entstehen z.B. bei Baumscheiben oder entlang von Strassen und Gebäuden.

D. Feuchtbiotope

Ziel: Schaffung eines kleinen Feuchtbiotops

Massnahme: Im Genossenschaftsbaubereich (Teilgebiet A) wird eine Meteorwasserversickerungsfläche eingerichtet. Diese soll als kleines Feuchtbiotop ohne stehendes Wasser gestaltet werden (Hochstauden, niedere Feuchtvegetation).

E. Gehölze

Ziel: Begrünung mit geeigneten ökologisch wertvollen Gehölzen

Massnahme: Für die gefälltten Bäume wird Ersatz im mindestens selben Umfang geschaffen. Die Lagen an denen Baumpflanzungen vorgesehen sind, sind im Gestaltungsplan geregelt. Im Umgebungsplan (siehe Abbildung 4-11) sind die gemäss Richtprojekt vorgesehenen Baumstandorte dargestellt. An den vorgesehenen Baumstandorten können die Bäume frei wurzeln, d. h. der Untergrund ist nicht bebaut. Die Auswahl der geeigneten Bäume ist noch nicht erfolgt. Wenn möglich, werden einheimische Gehölzarten bevorzugt.

An die Bäume im Areal Hardturm werden vielfältige Anforderungen gestellt:

- Hoher Wuchs (Anforderung aus Jurierung zu Investorenwettbewerb 2016)
- Wachstum in freiem Untergrund (aus hohem Bewuchs abgeleitete Anforderung)
- möglichst tiefwurzeln (Anforderung aus mikroklimatischen Überlegungen, siehe Kapitel 5.1.3)
- vielfältiges und stimmiges Baumbild im saisonalen Wechsel (grundlegende Anforderung bezüglich Freiraumqualität)
- statische Robustheit bei Bekletterung (an Spieltagen nicht vollständig auszuschliessen) und möglichst wenig einladend für Bekletterung
- allgemeine Resistenz (gegen Luftschadstoffe, Krankheiten, Hitze, Salzwasser, Vandalenz etc.)

F. Vernetzung

Ziel: Möglichst gute Vernetzung der Ersatzflächen mit der Umgebung

Massnahmen: Umsetzung der Gestaltungsmaßnahmen gemäss noch zu leistender Detailplanung im Sinne der Visualisierungen zur ökologischen Vernetzung (dazu siehe Anhang Fachgutachten AquaTerra [6]).

5.12.4 Schlussfolgerungen

Das anspruchsvolle Bauprojekt umfasst ein Areal, das sich in den letzten Jahren stark verändert hat. Eine grossflächige Sportanlage wurde zurückgebaut und es entstand eine neue "Landschaft" mit teils versiegelten Flächen, aber auch mit Grünflächen, Kleingärten, Brachen, Gehölzen usw. Kartierungen von Grün Stadt Zürich zeigten, dass hier zahlreiche Pflanzen- und Tierarten Lebensräume fanden, darunter auch solche, die in den Roten Listen aufgeführt sind.

Mit der geplanten Überbauung werden diese temporären Lebensräume jedoch weichen müssen. Deshalb wurden verschiedene Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen entwickelt, mit denen vorhandene sowie neue Naturwerte bestmöglich gefördert werden können. Insbesondere die grossflächigen und zusammenhängenden Dachbegrünungen bieten die Möglichkeit, eine Vielzahl von Arten und Kleinlebensräumen fördern zu können. Dem ökologischen Ausgleich im Sinne des Art. 18 Abs. 1ter NHG wird im Rahmen der Möglichkeiten somit Rechnung getragen.

5.13 Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtemissionen)

5.13.1 Rechtliche und weitere Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für den Themenbereich Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtemissionen) bilden folgende Dokumente:

- Plan Lumière Zürich, Gesamtkonzept [131]
- Plan Lumière, Leitsätze für die Planung von Beleuchtungsprojekten [138]
- Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen [32]
- Norm SN 586 491, Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum [129]
- Norm SN 150 903, Leitsätze für die Beleuchtung von Fussballfeldern und Stadien für Fussball und Leichtathletik [127]
- DIN EN 12193:2008, Licht und Beleuchtung, Sportstättenbeleuchtung [58]
- Fussballstadien, Technische Anforderungen und Empfehlungen, FIFA [93]
- SIA Norm 491: Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum [125]

Folgende weitere Grundlagen werden für die Beurteilung des Themenbereichs Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtemissionen) miteinbezogen:

- Baubeschrieb im Richtprojekt (siehe Kapitel 4.3.2)
- Hardturm-Areal Zürich, Beleuchtungskonzept Vorprojekt [118]

5.13.2 Situation heute und Entwicklung ohne Vorhaben (Ist- und Referenzzustand)

Städtebau

Das Areal Hardturm liegt stadtauswärts am Ende des Entwicklungsgebiets Zürich-West zwischen Hardturm-, Pfingstweid- und Förrlibuckstrasse. Unmittelbar östlich an das Planungsgebiet grenzt die Überbauung Hardturm Park mit rund 500 Wohnungen und einem vielseitigen Dienstleistungsangebot. In der Nachbarschaft finden sich unterschiedliche Bebauungsstrukturen. Diese reichen von grossvolumigen Bauten, wie der Migros Herdern und dem Engrosmarkt im Süden, über die Blockrandstruktur der à Porta-Siedlung im Nordosten bis hin zur kleinteiligen Zeilenbebauung der Bernoulli-Siedlung im Norden.

Lichtemissionen

Das Areal Hardturm ist heute nur im westlichen Bereich beim Parkhaus Hardturm und dem Lastwagenparkplatz beleuchtet (zukünftiges Teilgebiet C). Die übrigen Bereiche (zukünftige Teilgebiet A und B) sind im Ist-Zustand unbeleuchtet, mit Ausnahme der ehemaligen Stadionwand an der Pfingstweidstrasse, welche teilweise als Werbefläche genutzt wird.

5.13.3 Auswirkungen durch das Vorhaben im Bau und Betrieb, inkl. der vorgesehenen Massnahmen

Städtebau

Der nachfolgende Beschrieb der städtebaulichen Einfügung basiert auf den Beschreibungen des Planungsteams Boltshauser Architekten, Caruso St John Architects, pool Architekten und Vulkan Landschaftsarchitekten im Richtprojekt (siehe Kapitel 4.3.2).

Ein Ensemble

Erstmals in seiner Geschichte wird dieses für Zürich wichtige Areal als ein zusammenhängendes Ganzes geplant – als ein Stück Stadt. Seine Grösse und seine Bedeutung legen nahe, Ort und Lage innerhalb der Stadt neu zu denken. Bei einer weiträumigeren Betrachtung stellt dieses Areal nämlich nicht nur den Endpunkt der Entwicklung von Zürich-West dar, sondern es fungiert auch als transitorischer Raum, als Brücke und Übergang einer kontinuierlichen Entwicklung Richtung Altstetten, als wichtiger Dreh- und Angelpunkt des gesamten Stadtteils. Die grossmassstäblichen Gewerbebauten an der Pfingstweidstrasse enden hier vor den offenen Flussauen der Limmat, die an dieser Stelle ganz am Rande des Talbodens dem Hangfuss des Höngerbergs folgt. Das städtebauliche Potential dieses Orts ist gross. Doch hier draussen sind wir weit ausserhalb der Stadt des 19. Jahrhunderts. Ein zeitgemässer, komplexer und reicher Städtebau ist gefragt.

Drei Teile, eine Identität

Die unterschiedlichen Bauten des Projekts müssen über ihre städtebauliche Setzung hinaus eine enge Verwandtschaft besitzen, um die beabsichtigten urbanistischen Qualitäten zu erzielen. Stadträumliche Organisation und architektonischen Ausdruck gilt es Hand in Hand zu entwickeln. Die städtebauliche Abstimmung wird folglich projektübergreifend bis in die Materialisierung und die konstruktiven Details vertieft, um dem Ort eine starke und kohärente Identität zu verleihen, die sowohl an festlichen Spieltagen ihre Wirkung entfaltet, als auch im Alltag Bestand hat.

Grundlegend war die Entscheidung, die Neubauten gemäss den städtebaulichen Regeln der Pfingstweidstrasse einzugliedern, jener Hauptachse von Zürich-West, die wie ein Rückgrat die grossen industriellen Areale des Quartiers ordnet. Und gewissermassen ortstypisch ist die Entscheidung, die einzelnen Bauten in einfachen rechteckigen Formen zu konzipieren. Die präzise in den Perimeter gesetzten Volumen reflektieren die gewachsenen industriellen Strukturen des Escher Wyss Quartiers. Diese Einfachheit schafft klare Beziehungen untereinander, ermöglicht aber auch, differenziert auf den Kontext zu reagieren, wie in der Staffelung zur Hardturmstrasse und zum offenen Landschaftsraum an der Limmat.

Obwohl er in der durchgehenden geometrischen Ordnung des Ensembles steht, bildet der gemeinnützige Wohnungsbau im Osten eine Ausnahme. Mit der Südfassade an der Pfingstweidstrasse verankert, reagiert seine aufgebrochene Form sowohl auf die Nachbarbauten als auch auf die kleinmassstäblichen Grünräume entlang der Förrlibuckstrasse. Der gemeinnützige Wohnungsbau weicht teilweise in seiner Form vom Siegerprojekt des Investorenwettbewerbs ab, jedoch bleiben die Grössenverhältnisse, die Formensprache und die Einfügung in das Ensemble sowie in den städtischen Kontext erhalten.

Das Stadion ist in Grundriss und Schnitt so kompakt wie möglich gehalten, um in seinen Proportionen und den geschaffenen Zwischenräumen einen präzise eingebetteten Konterpart zu schaffen. Damit gleicht es eher jenen städtischen Stadionbauten, die wir aus den angelsächsischen Ländern kennen, als jenen selbstbezogenen, objekthaften Arenen, wie sie in der Peripherie üblich sind. Das breite, blockhafte Volumen dieses niedrigsten

Baukörpers birgt in seinem Innern sinnhaft das Zentrum des Ensembles: das Fussballfeld, das auch als gerahmter Freiraum zwischen dem gemeinnützigen Wohnungsbau im Osten und den zwei Hochhäusern im Westen gelesen werden kann. Das somit bewusst tief gehaltene Stadion prägt rundum die sehr unterschiedlichen Stadträume. Im Süden springt es vor an die Pfingstweidstrasse, um sich in die Flucht der urbanen Fassadenfronten einzureihen. Im Osten begleitet es einen beinahe innerstädtisch anmutenden, intimen Gassenraum parallel zur Wohnbebauung. Zum Quartier im Norden hin öffnet sich ein grosszügiger Platzraum, der an Spieltagen zum Empfangsraum des Publikums werden soll. Im Westen wirkt das betont liegende Volumen als kompositioneller Kontrapunkt zu den beiden aufstrebenden Hochhäusern, wobei die lange Westfassade der freieren Positionierung der Hochhäuser Halt verleiht.

Hier an der Schwelle, wo die regelhafte Dichte von Zürich-West endet und der Raum sich zur offenen Fluss- und Parklandschaft weitet, öffnet sich auch das Ensemble. Die mächtigen Sockel der zwei gemischnutzigen Hochhäuser gliedern eine weiträumig gekammerte Platzlandschaft. An diesem Ort mit seinem spezifischen Programm bietet der klassisch-moderne Typ der Plaza eine angemessene städtebauliche Form mit grossem Potential. An Spieltagen können die entlang dem Stadion und an der Pfingstweidstrasse geschaffenen Flächen alle benötigten Funktionen oder sicherheitstechnischen Infrastrukturen aufnehmen. Der nördliche Vorplatz mit den Hauseingängen der Turmbauten bleibt davon unberührt. Im ruhigen Alltagsgebrauch endet hier die Weite des angrenzenden Hardhof-Parks unter den Kronen grosser Baumgruppen. Die gastronomischen Betriebe bieten sich an als Ausgangs- oder Endpunkt für Spaziergänge und Fahrradtouren entlang der Limmat.

Eine gemeinsame Tektonik

Die Architektur des Projekts soll auf allen Ebenen die städtebaulichen Absichten unterstützen. Grundlegend ist dafür die eng verwandte, mineralische Materialisierung sowie das Bekenntnis zur tektonischen Gliederung, dem alle Gebäuden folgen. Die Vertikalbetonung der Ordnung von Stützen und Balken erinnert an Bauten aus den 1920er-Jahren in Manhattan: starke Persönlichkeiten im Stadtbild, deren Gemeinsamkeit in der Verwendung von Mauerwerk und vertikaler Gliederung dennoch einen einheitlich wirkenden Stadtraum erzeugen konnten. Dieselben Konstruktionsprinzipien finden sich auch in diversen Industriestädten. Auch hier bezeugen sie die Fähigkeit dieses Instrumentariums, charaktervolle und kohärente Orte zu schaffen. Der tektonische Aufbau kommt besonders im Erdgeschoss des Ensembles zur Geltung.

Die öffentliche Front entlang der Pfingstweidstrasse findet ihre Fortsetzung in feinen, die Stadträume begleitenden Variierungen quer durch das Areal. Eng verwandt bis in die Struktur, wenn auch auf den zweiten Blick unterschiedlich konturiert, sind die beiden Hochhäuser. Ihre Differenzierung in der Materialisierung sowie die ortsspezifischen Staffelungen werden sie im städtischen Kontext stets voneinander unterscheiden lassen.

Freiraumstruktur

Die Freiraumgestaltung und deren Einfügung in den städtischen Kontext ist im Kapitel 4.3.6 beschrieben.

Lichtemissionen

Die nachfolgenden Ausführungen zu den Lichtemissionen sind grossmehrheitlich dem Beleuchtungskonzept der Firma Reflexion [118]³⁶ entnommen.

Umgebungsbeleuchtung

Die Lichtführung der geplanten Überbauungen, inklusive des Stadions als Herzstück, stellt ein prägendes Element des Areals Hardturm dar. Harmonisch ist diese in die vorhandene Kunstlicht-Umgebung der angrenzenden Bereiche von Pfingstweidstrasse, Hardturmstrasse und Förrlibuckstrasse implementiert. Dabei spielen lichttechnische als auch lichtästhetische Aspekte eine tragende Rolle, wobei bestehende Helligkeiten und Leuchtdichten, Lichtpunkthöhen und Rhythmik berücksichtigt werden.

³⁶ Das Dokument ist Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Gestaltungsplans Areal Hardturm – Stadion.

Das angestrebte Ziel des Lichtkonzeptes für den Aussenraum ist es somit, auf die verschiedenartigen Nutzungsanforderungen, welche auf dem grosszügigen und heterogenen Areal vorkommen, gezielt reagieren zu können. Die Beleuchtungsanforderungen differieren zwischen den Zeiten der reinen Wohnnutzung in den Wohngebäuden im Alltagsbetrieb (siehe Abbildung 5-21) zu den belebten Nutzungszeiten während des Veranstaltungsbetriebs (siehe Abbildung 5-22 und Abbildung 5-23) im Aussenbereich, insbesondere unmittelbar in der Nähe des Stadions.

Während sich die funktional scheinende Allgemeinbeleuchtung achsenförmig um das Stadion schmiegt und den Fans als auch den Anwohnern ein sicheres Gefühl mehrheitlich bei Durchgang, Ein- und Austritt ins / vom Stadion vermittelt, wird zwischen den Hochhäusern wie auch im parkähnlichen Bereich des gemeinnützigen Wohnungsbaus, ein lockerer und dekorativer Beleuchtungsansatz verfolgt, der die Intention des Verweilens suggeriert. Tiefstrahlende Lichtakzente setzen hier die Szenerie des Aussenraums gekonnt in ein warmes Bild, ein frisches Spiel dramaturgischer Inszenierung erweitert die hochstehende atmosphärische Aufenthaltsqualität dieser Bereiche.

Die bewusst lichtästhetische Differenzierung der unmittelbaren Stadionumgebung zum übrigen Aufenthaltsbereich der Wohngebäude besitzt somit unter anderem das übergeordnete Ziel, einer Leitungs- und Orientierungsaufgabe für Fussballfans und Anwohner. Im Veranstaltungsfall ist die Beleuchtungsstärke der Umgebungsbeleuchtung rund um das Stadion aufgrund von Sicherheitsanforderungen höher als im Normalfall.



Abbildung 5-21 Lichtmissionen³⁷ Umgebungsbeleuchtung im Alltagsbetrieb
(ohne Fussballspiel, Quelle: Beleuchtungskonzept [118])



Abbildung 5-22 Lichtmissionen³⁷ Umgebungsbeleuchtung und Stadion im Veranstaltungsbetrieb
(mit Fussballspiel, Quelle: Beleuchtungskonzept [118])

³⁷ Die Lichtmissionen der geplanten Hochhäuser (Teilgebiet C) und des gemeinnützigen Wohnungsbaus (Teilgebiet A) sowie der umliegenden bestehenden Gebäude sind noch nicht in die Berechnungen der Umgebungsbeleuchtung / Lichtmissionen eingeflossen, da entsprechende Angaben zu den Gebäuden noch nicht vorliegen.

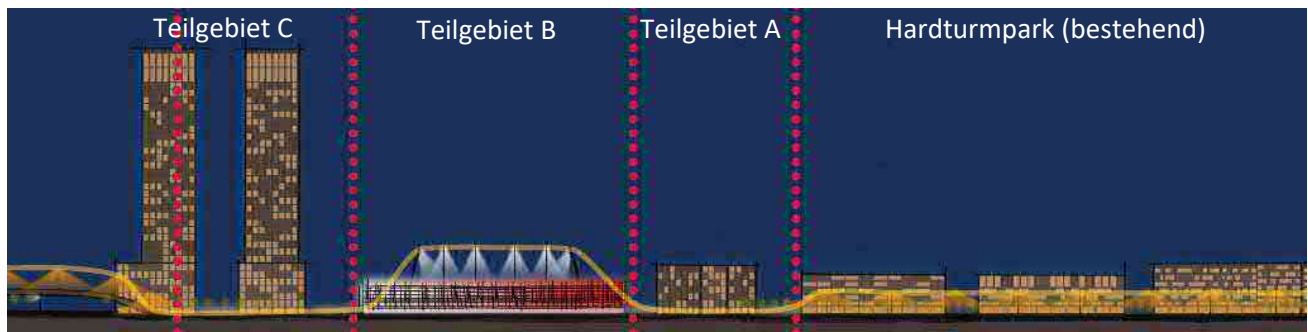


Abbildung 5-23 Einfügung der Beleuchtung in die Umgebung (im Veranstaltungsbetrieb, Ansicht aus Richtung Pfingstweidstrasse, Quelle: Beleuchtungskonzept [118])

Generell dienen als Grundlage in der Lichtkonzeption die normativen Anforderungen der Norm EN 12464-2. Selbstverständlich steht das Beleuchtungskonzept im Einklang zum "Plan Lumière" der Stadt Zürich [131], [138] sowie der BAFU-Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen [32]. Übergeordnet findet sich darin die für Entwicklungsgebiete der Stadt Zürich formulierte Strategie (Zitat "Plan Lumière"): "Die aus der neuen Bebauungs- und Nutzungsstruktur abgeleiteten gebietsspezifischen Lichtinterventionen verleihen den Entwicklungsgebieten ein eigenständiges nächtliches Gesicht. Der Einsatz von Licht trägt zur Stärkung der Identität in diesen urbanen Gebieten bei." Konkret werden in diesem Zuge folgende Anforderungen des "Plan Lumière" in der folgenden Planung beachtet und umgesetzt:

- Betonung des städtischen Charakters der Einfallsachsen (Pfingstweidstrasse)
- Optimale Sicht auf wichtige, prägende Orientierungspunkte (Stadion, Hochhäuser)
- Hervorheben des Orientierungspunktes durch kreative Anwendung neuer Errungenschaften der Lichttechnik (baulich integrierte Medienfassade beim Stadion)
- Schaffung eines unverwechselbaren Erscheinungsbildes mit Wiedererkennungseffekt (baulich integrierte Medienfassade beim Stadion)
- Ausbildung der Fassade als Plattform für kunstvoll inszenierte Beleuchtung (baulich integrierte Medienfassade beim Stadion)
- Stärkung der Zentrumsfunktion des Platzes für das Quartier durch das nächtliche Erscheinungsbild
- Normtechnisch korrekte und atmosphärisch stimmige Beleuchtung der an den Platz anschliessenden Strassen

Lichtemissionen werden aufgrund der Umsetzung dieser Richtlinien und Ansprüche im Lichtkonzept vermieden respektive auf einem minimalen Wert gehalten. Insbesondere sind keine Anstrahlungen von Gebäuden sowie nach oben gerichtete Leuchten vorgesehen.

Im Sinne des Vorsorgeprinzips gemäss USG (Art. 1 Abs. 2 sowie Art. 11) wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens unter Anwendung der SIA Norm 491 (Vermeidung unnötiger Lichtimmissionen im Aussenraum) die Aussenbeleuchtung in Bezug auf Lichtimmissionen geprüft.

Stadionbeleuchtung

Die qualitativen und quantitativen Anforderungen an die Flutlichtbeleuchtung Stadions richten sich nach anerkannten Normen (FIFA, EN 12193 [58], SN 150 903 [127]) und sind aufgrund der Fernsehübertragungen der vorgesehenen Veranstaltungen sehr hoch. Es ist zwingend homogenes, weisses Licht zu verwenden.

Gemäss dem Richtprojekt (siehe Kapitel 4.3.2) sind die Scheinwerfer für das Spielfeld an 10 Lichtmasten (Lichtpunkthöhe bis ca. 30 m über Spielfeld) sowie angehängt am Stadionsdach (Lichtpunkthöhe ca. 13.5 m über Spielfeld) vorgesehen. Durch die Firma Regent Beleuchtungskörper AG ([119], [120]) sind zwei Varianten (LED, Metallhalogen-Leuchtmittel) geprüft worden. Die Scheinwerfer sind so angeordnet, dass der Anteil des Streulichts in der Umgebung minimal bleibt.

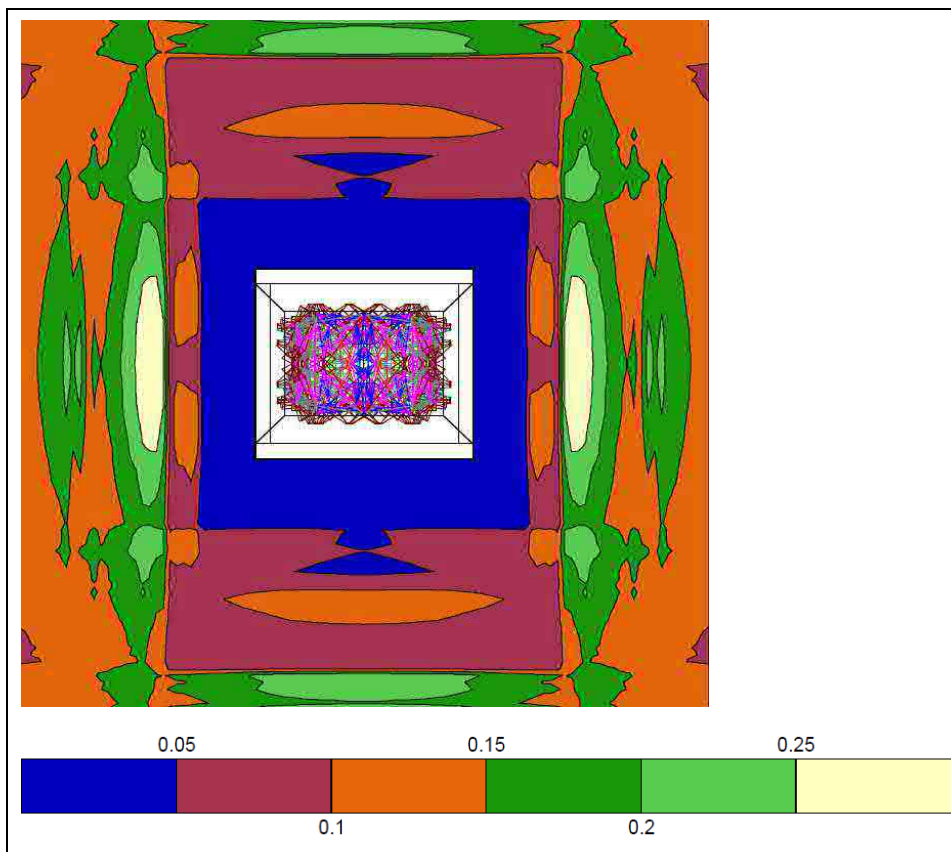


Abbildung 5-24 Horizontale Beleuchtungsstärke der LED-Spielfeldbeleuchtung in der Umgebung, Einheit: [lx] (Quelle: Regent [119])

Medienfassade Stadion

Der Dynamik der linearen Einfallsachse Pfingstweidstrasse wird die visuelle Präsenz des Stadions mit seiner Medienfassade (siehe Kapitel 4.3.5) entgegengestellt. Hier entfaltet sich der besondere Schwerpunkt der Lichtgestaltung auf dem Areal Hardturm. Die Bedeutung des Herzstückes in dem Lichtkonzept nimmt das Stadion nicht nur durch die prädestinierte Lage im Zentrum der geplanten Überbauung ein.

Insbesondere zeigt sich der massive, glasteinerne Körper des Stadions als leichte, lichterfüllte Membran. Die räumliche Tiefe wird mit Hilfe der Hinterleuchtung spürbar. Jeder einzelne Glasbaustein verwandelt sich zu einem Lichtpixel, der sich in der Fassade zu einem Gesamtbild fügt. Die LEDs sind dabei auf einem demontierbaren Netz positioniert, welches an der Fassadenstruktur stabil eingehängt ist. Diese simple Modulbauweise gewährleistet zu jeder Zeit die Aspekte der Wartung sowie des Unterhalts.

Die vielschichtige Verwendung der Medienfassade birgt in sich durch seine eventbezogene, sanfte und beruhigende Beseiung eine grossartige Faszination von einer subtil schimmernden Laterne. Gleichzeitig wird lediglich eine minimale Lichtemission in unmittelbarer Umgebung des Stadions generiert, welche durch seine umfassende Kontrolle zu keiner Zeit eine Gefahr für den Verkehrsraum darstellt. Eine geplante stufenlose Dimmbarkeit bzw. Regulierungsmöglichkeit bezüglich Helligkeit, Geschwindigkeit wie auch Farbigkeit der Fassade verdeutlicht das Bewusstsein des adäquaten Umgangs mit dem unmittelbaren Umfeld.

Neben den eventbezogenen Sequenzen im Veranstaltungsbetrieb ist auch eine künstlerische Beseiung der Fassade vorgesehen, die ein immens grosses Potential in sich trägt und Künstlern die Möglichkeit geben soll, sich mit dem Sujet des äusserst heterogenen Areals Hardturm auseinanderzusetzen. Die Beseiung der Fassade mit Werbung Dritter ist hingegen nicht vorgesehen; lediglich die Gebäudebeschriftung, z.B. mit dem künftigen Stadionnamen, als auch die Club-Logos sollen die Präsenz des jeweiligen Veranstaltungsbetriebs unterstreichen.

Das Konzept während des Alltagsbetriebs sieht eine sanfte als auch statische Hinterleuchtung des Stadions vor. Die Gebäudehülle wird im Alltagsbetrieb nunmehr als dezente Fassadenbeleuchtung – und nicht mehr als Medienfassade – wahrgenommen. Durch die sanfte Hinterleuchtung der Glashülle wird zum einen das Stadion als "wärmende Laterne" sichtbar und zum anderen wird eine sicherheitsschaffende und ästhetische Eingliederung des Gebäudes im Gesamtquartier erzielt: Das Stadion wird in die Umgebung integriert und wird nicht als schwarzer Körper angesehen. Das architektonische Volumen des Stadions wird somit für das gesamte Areal als auch dessen unmittelbare Umgebung auch als identitätsstiftend und auch als Orientierungspunkt wichtig. Die sanft beleuchtete Stadionfassade markiert neben den eleganten Wohntürmen einen sichtbaren Eingang in das gesamte Quartier und nimmt hiermit eine wichtige Führungs- und Leitungsfunktion für die dortigen Anwohnenden und Besuchenden ein.

Generell ist die Beleuchtung der Stadionfassade somit während des Veranstaltungsbetriebs als auch während des Alltagsbetriebs ein wichtiges Element, um das Areal und seine Umgebung ästhetisch aufzuwerten.

Mit dem Baugesuch wird ein Konzept zur Medienfassade eingereicht, das auch Aussagen zum Betrieb enthalten muss. Die Bespielungszeiten (wie lange pro Nacht, wie oft in der Woche etc.) und die Möglichkeiten zur zeitlichen Begrenzung der Lichtemissionen werden dargelegt.



Abbildung 5-25 Visualisierungen der Medienfassade (Stand 30.03.2017, Quelle: Richtprojekt)

5.13.4 Schlussfolgerungen

Insgesamt trägt das Vorhaben zu einer wesentlichen städtebaulichen Aufwertung, Attraktivitätssteigerung und Belebung des Entwicklungsgebiets Zürich West bei. Unerwünschte Lichtemissionen werden aufgrund der Umsetzung der Richtlinien des "Plan Lumière" der Stadt Zürich vermieden respektive auf einem minimalen Wert gehalten.

5.14 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich keine Kulturdenkmäler.

Das Grundstück der geplanten Überbauung befindet sich gemäss archäologischem Zonenplan des Kantons Zürich in keiner archäologischen Schutzzone bzw. Verdachtsfläche und ist hinsichtlich des Schutzguts Archäologie nicht weiter zu untersuchen.

5.15 Gesamtbeurteilung

Der Private Gestaltungsplan "Areal Hardturm - Stadion" ist vorbehältlich der in späteren Verfahrensschritten zu erbringenden Nachweise aus Sicht der Berichtsteller mit der Umweltgesetzgebung vereinbar.

6 Umweltbaubegleitung (UBB)

6.1 Einleitung

Die grundsätzliche Aufgabe der Umweltbaubegleitung besteht darin, die Umsetzung der relevanten Umwelt-Auflagen / -Massnahmen bei allen Beteiligten bezüglich Qualität und vollständiger Erfüllung zu überwachen und den Behörden darüber Bericht zu erstatten.

Die Organisation der UBB erfolgt gemäss der VSS Norm 640 610b [146]. Die Organisation und Durchführung der UBB ist Aufgabe des Bauherrn.

6.2 Pflichtenheft UBB

In der nachfolgenden Tabelle werden die einzelnen Massnahmen im Rahmen der UBB definiert (Pflichtenheft). Aufgrund des aktuellen Projektstandes können nicht in allen Teilbereichen die Massnahmen bereits bis ins Detail definiert werden. Die entsprechenden Präzisierungen, Anpassungen und Ergänzungen sind im Sinne einer rollenden Planung zu gegebener Zeit vorzunehmen. Insbesondere sind folgende Punkte im Rahmen der Ausführung der UBB zu ergänzen:

- Massnahmen, welche aufgrund des Projektstands erst zu einem späteren Zeitpunkt definiert werden können.
- Massnahmen, welche aufgrund der Änderung von gesetzlichen Grundlagen notwendig werden (laufende Nachführung des Pflichtenhefts während der Planung und Bauausführung).
- Massnahmen, welche aus der behördlichen Prüfung des Baueingabeprojekts resultieren.
- Massnahmen, welche aufgrund von Projektänderungen und / oder aus Gründen der Qualitätssicherung notwendig werden (laufende Nachführung des Pflichtenhefts während der Planung und Bauausführung).

Nr.	Massnahmen
1	Allgemein
1.1	Erstellung UBB-Konzept inkl. Definition UBB-Organisation: Im UBB-Konzept ist aufzuzeigen, welche Massnahmen zum Schutz der Umwelt während der Bauphase vorgesehen sind (Massnahmenliste) und wie deren Umsetzung überwacht und kontrolliert wird (Prüf- und Kontrollplan).
1.2	Einreichung des UBB-Konzepts bei Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) zur Stellungnahme vor Baufreigabe
1.3	Führung einer Umweltdokumentation, in welcher die umweltrelevanten Vorkommnisse auf den Baustellen festgehalten werden.
1.4	Durchführung von regelmässigen Baustellenrundgängen mit Baustellenleiter.
1.5	Erstellung eines Schlussberichts zur UBB spätestens sechs Monate nach Beendigung der Bauarbeiten bei Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)
1.6	Sicherstellen der frühzeitigen Information der Anwohnerschaft und weiterer Betroffener über die örtlichen und zeitlichen Dimensionen der Bauarbeiten (inkl. Abbruch), allfälliger lärmintensiver Bauarbeiten sowie der Bautransporte
2	Luft
2.1	Festlegung der Emissionsmindernden Massnahmen bei Baumaschinen und Bautransporten (im UBB-Konzept)
2.2	Erstellung und laufende Nachführungen einer Baumaschinen-Liste
2.3	Regelmässige Prüfung, ob Baumaschinen mit einer Leistung >18 kW über ein Partikelfiltersystem verfügen
2.4	Regelmässige Prüfung, ob bei den Baumaschinen die Abgaswartungen durchgeführt werden

Nr.	Massnahmen
2.5	Stichprobenartige Prüfungen, ob die für die Zu- und Wegtransporte eingesetzten Lastwagen die geforderten EURO-Klassen erfüllen, in allen relevanten Bauphasen
2.6	Prüfung, ob Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren mit schwefelarmem Treibstoff (Schwefelgehalt <50 ppm) betrieben werden.
2.7	Festlegung und regelmässige Prüfung von staubmindernden Massnahmen
2.8	Definition der zulässigen Transportrouten (siehe auch Pkt. 3.4)
2.9	Erstellung eines Transportdispositivs zur Minimierung der durch Baustellentransporte bedingten Schadstoffbelastungen und Einreichung bei der Dienstabteilung Verkehr, Temporäre Verkehrsanordnungen. Nach der Zustimmung durch die Dienstabteilung Verkehr ist das Transportdispositiv dem UBB-Konzept beizulegen.
3	Lärm
3.1	Definition und regelmässige Prüfung der erforderlichen Massnahmen gemäss Baulärm-Richtlinie des BAFU [35] sowie der entsprechenden Bestimmungen der kantonalen Verordnung über den Baulärm [100] und der allgemeinen Polizeiverordnung der Stadt Zürich (APV) [132]
3.2	Stichprobenartige Prüfungen, ob die vorgegebenen Ruhezeiten eingehalten werden
3.3	Definition der zulässigen Transportrouten (siehe auch Pkt. 2.7)
3.4	Erstellung eines Transportdispositivs zur Minimierung der durch Baustellentransporte bedingten Lärmbelastungen und Einreichung bei der Dienstabteilung Verkehr, Temporäre Verkehrsanordnungen. Nach der Zustimmung durch die Dienstabteilung Verkehr ist das Transportdispositiv dem UBB-Konzept beizulegen.
4	Erschütterungen
4.1	Regelmässige Prüfung, ob keine übermässigen Erschütterungen in der Umgebung zu verzeichnen sind (nach Möglichkeit mittels kontinuierlichen Erschütterungsmessungen)
5	Gewässerschutz
5.1	Definition und regelmässige Prüfung der erforderlichen Massnahmen gemäss AWEL-Datenblatt "Baustellen-Entwässerung - die Übersicht" [21], SIA Empfehlung 431 [124] und BAFU-Wegleitung Grundwasserschutz [31]
5.3	Definition und regelmässige Prüfung von Schutzmassnahmen für den Döltschibach und den Entlastungskanal (insbesondere bezüglich der maximalen statischen Belastung bei der Überfahung)
6	Abfälle, Altlasten, Aushub, Baumaterialien
6.1	Definition und regelmässige Prüfung der erforderlichen Massnahmen gemäss den einschlägigen gesetzlichen Grundlagen und Richtlinien / Empfehlungen
6.2	Schutz des freigelegten belasteten Materials vor Witterungseinflüssen
6.3	Regelmässige Prüfung der sachgerechten Kennzeichnung und Lagerung des belasteten Materials
6.4	Planung und Begleitung des Aushubs von belastetem Bodenmaterial durch einen Altlasten- / Bodenschutzspezialisten
6.5	Einreichung des Meldeblatts für Bodenverschiebungen bei der Fachstelle Bodenschutz (FaBo) Kanton Zürich
6.6	Einforderung von Entsorgungsnachweisen für sämtliche Bauabfälle beim Unternehmer mittels Lieferscheinen und Belegen der Entsorgungsbetriebe, welche die Bauabfälle von der Baustelle übernehmen
6.7	Regelmässige Prüfung der sachgerechten Trennung von Abbruch, Aushub und Abfällen
6.8	Sicherstellung des rechtzeitigen Einreichens der Entsorgungsanträge für die anfallenden verschmutzten Bauabfälle sowie der Abnahmebestätigungen der Empfängerbetriebe beim AWEL

Nr.	Massnahmen
6.9	Berichterstattung zu belastetem Material beim AWEL spätestens ein Monat nach Abschluss der altlasten- und abfallrelevanten Arbeiten
6.10	Eintrag der Güterflussdaten ins ALIS innerhalb von vier Wochen nach Ende der altlasten- und abfallrechtlichen Bauarbeiten
7	Flora, Fauna, Lebensräume, Neophyten
7.1	Planung und Begleitung des Aushubs durch einen befugten Altlastenspezialisten für die Entsorgung des durch Neophyten belasteten Bodenmaterials
7.2	Fachgerechte Umsiedlung Amphibien
7.3	Ersatznistkästen Gebäudebrüter
7.4	Umsetzung ökologische Ersatzmassnahmen
7.5	Durchführung ökologische Baubegleitung
7.6	Wiederverwendung von vor Ort vorhandenen Substraten aus Magerwiesen / Ruderalflächen
8	Lichtemissionen
8.1	Prüfung der Umsetzung der Anforderungen zur Minimierung der Lichtemissionen in Planung und Ausführung gemäss den behördlichen Auflagen und den einschlägigen Richtlinien, Empfehlungen etc.

7 Abklärungen / Nachweise in späteren Projektphasen

Nachfolgend sind die zum derzeitigen Projektstand wichtigsten Abklärungen und Nachweise aufgelistet, die stufengerecht in späteren Projektphasen erfolgen müssen:

Nr.	Nachweis / Abklärung / Konzept etc.	Zeitpunkt
1	Allgemein	
1.1	Erstellung Konzept zur Umweltbaubegleitung (UBB-Konzept, siehe Kap. 6.2)	vor Baufreigabe
2	Luft	
2.1	Abschätzung Emissionen der Baumaschinen und Transportfahrzeuge innerhalb der Baustelle (siehe Kap. 5.1.3)	Baueingabe
2.2	Prüfung Bahntransport inkl. Abschätzung Luftschadstoffemissionen Baustellenverkehr (Variante Lastwagen vs. Variante Bahn)	Baueingabe
3	Lärm	
3.1	Bautransportkonzept mit Angabe der Transportrouten und weiteren Massnahmen (siehe Kap. 5.2.3)	Baueingabe
3.2	Baustellenlärm-Konzept mit Definition der Massnahmen (siehe Kap. 5.2.3)	Baueingabe
4	Gewässerschutz	
4.1	Flächennachweise Grundwassereinbauten im Gewässerschutzbereich A _U (10%) und in der Grundwasserschutzzone S3 (1%) (Plan + Tabelle)	Baueingabe
4.2	Ersatzmassnahmenkonzept Grundwasserdurchflusskapazität (mit rechnerischen Nachweisen)	Baueingabe
4.3	Absprache Wasserhaltung mit WVZ. Angaben / Unterlagen zur Wasserhaltung	Baueingabe
4.4	Wirkungsnachweis des Bodenaufbaus und der Versickerungsanlage (Spielfeld) bzgl. des belasteten Sickerwassers (Dünger und Pflanzenschutzmittel)	Baueingabe
4.5	Nachweis, dass aus Rasenheizung keine qualitative Gefährdung des Grundwassers resultiert	Baueingabe
4.6	Gesuch um Beanspruchung des Uferstreifens eingedolter Dölt-schibach (Unterschreitung Gewässerabstand)	Baueingabe
4.7	Entwässerungskonzept (inkl. Retentionsflächen)	Baueingabe
5	Altlasten, Abfälle	
5.1	Erstellung Entsorgungskonzept (alle Bauabfälle inkl. belasteter Aushub, siehe Kap. 5.7.3 und 5.8.3)	Baueingabe
5.2	Durchführung altlastenrechtliche Baubegleitung (vgl. Kapitel 6 UBB)	Baueingabe / Bauphase

Nr.	Nachweis / Abklärung / Konzept etc.	Zeitpunkt
6	Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	
6.1	Störfallrisiko aufgrund von detaillierten Daten ausweisen (siehe Kap. 5.10.3)	Baueingabe
6.2	Durchführung ökologische Baubegleitung (vgl. Kapitel 6 UBB)	Baueingabe / Bauphase
6.3	Massnahmen in Bauprojekt einfliessen lassen (siehe Kap. 5.10.3)	Baueingabe
7	Flora, Fauna, Lebensräume	
7.1	Ökologisches Konzept (basierend auf Freiraumkonzept)	Baueingabe
7.2	Pflege- und Unterhaltsmassnahmen: diese werden im Rahmen der Ausführungsplanung im Detail definiert und mit Grün Stadt Zürich koordiniert.	Ausführungsplanung / Betriebsphase
7.3	Durchführen einer Erfolgskontrolle. Das entsprechende Detailkonzept wird zu einem späteren Zeitpunkt mit Grün Stadt Zürich vereinbart.	Ausführungsplanung / Betriebsphase
8	Lichtemissionen	
8.1	Prüfung der Aussenbeleuchtung in Bezug auf Lichtimmissionen unter Anwendung der SIA Norm 491 (Vermeidung unnötiger Lichtimmissionen im Aussenraum)	Baueingabe
8.2	Konzept Medienfassade mit Aussagen zum Betrieb: die Bespielungszeiten und die Möglichkeiten zur zeitlichen Begrenzung der Lichtemissionen werden dargelegt.	Baueingabe

Anhang

Anhang 1 Literatur- und Quellenverzeichnis

Die in **fett gedruckter Schrift** angegebenen Literaturen und Quellen sind Bestandteil des gemeinsamen Beilagen-Dossiers des vorliegenden Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie des Privaten Gestaltungsplans "Areal Hardturm – Stadion" [114], [115], [116].

- [1] **Amstein + Walthert AG, 2018: Grundlagen Gestaltungsplan und Umweltverträglichkeitsbericht. Vorprojekt Areal Hardturm. Version 3.2. Amstein + Walthert AG. Zürich. 26.10.2018.**
- [2] Amstein + Walthert AG, 2017: Zielvereinbarung & Pflichtenheft Nachhaltigkeit SIA-Phase 3, Projektierung. Areal Hardturm - Genossenschaftsbau ABZ. Version 3.0. Zürich. 20. März 2017.
- [3] Amstein + Walthert AG, 2017: Zielvereinbarung & Pflichtenheft Nachhaltigkeit SIA-Phase 3, Projektierung. Areal Hardturm - Türme. Version 3.0. Zürich. 20. März 2017.
- [4] Amstein + Walthert AG, 2017: Zielvereinbarung & Pflichtenheft Nachhaltigkeit SIA-Phase 3, Projektierung. Areal Hardturm - Stadion. Version 3.0. Zürich. 20. März 2017.
- [5] Amt für Städtebau und Grün Stadt Zürich, 2008: Plan Lumière. Lichtblicke für eine ökologische Stadtbeleuchtung (Faltblatt). Erkenntnisse aus der Studie über die Auswirkungen künstlicher Beleuchtung auf Pflanzen und Tiere. Zürich. 2008.
- [6] **AquaTerra Biologen, 2018: Privater Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion". Fachbereich Lebensräume, Fauna und Flora. Ergänzendes Gutachten zum Umweltverträglichkeitsbericht. Dübendorf. 26. Oktober 2018.**
- [7] ARE, BAFU, BAV, BFE, ASTRA, 2013: Planungshilfe Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge. Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Verkehr (BAV), Bundesamt für Energie (BFE) und Bundesamt für Strassen (ASTRA). Bern. Oktober 2013.
- [8] ASTRA, BAFU, Kt. AG, 2010: Störfallrisiken auf Durchgangsstrassen. Bericht zur Screening-Methodik. Bundesamt für Strassen, Bundesamt für Umwelt, Amt für Verbraucherschutz Kanton Aargau. 01.04.2010.
- [9] AUE, 2008: UVP-Merkblatt 17: Invasive Neophyten in der UVP. Testversion. Bern, 7. November 2008.
- [10] AWEL, 2003: Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzzonen. Merkblatt. Zürich. Juni 2003.
- [11] AWEL, 2004: Allgemeine Nebenbestimmungen für das Bauen im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen vom Dezember 2004.
- [12] AWEL, 2004: Baurichtlinie Luft im Kanton Zürich. Infoblatt 1. Luftbelastung auf Baustellen. Juli 2004.
- [13] AWEL, 2005: Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserentsorgung. Version 3.0. Zürich. Februar 2013.
- [14] AWEL, 2009: Allgemeine Nebenbestimmungen zur Minderung der Baustellenemissionen, Massnahmenstufe B (Grossbaustellen) Hochbau. Zürich. 01.01.2009.
- [15] AWEL, 2009: Wärmedämmvorschriften. Zürich. Ausgabe Juli 2009.
- [16] AWEL, 2012: Massnahmenplan Wasser Kanton Zürich. Zürich. 2012.
- [17] AWEL, 2014: Praxishilfe und Richtlinie Regenwasserentsorgung des AWEL. Zürich. Wesentliche Neuerungen 2014.
- [18] AWEL, 2014: Verwertungsregel für die Entsorgung von belasteten Bauabfällen. Richtlinie für Bauherren, Planer und Altlastenfachleute. Zürich. März 2014.

- [19] AWEL, 2016: Pflichtenheft für Umweltverträglichkeitsbericht: Areal Hardturm, Zürich, UVP-Ref.-Nr. 2015-1. Stellungnahme der Fachstelle Altlasten. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft / Abfallwirtschaft und Betriebe. 04.11.2016.
- [20] AWEL, 2016: Zürich. Gestaltungsplan "Areal Stadion Hardturm". Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Umweltverträglichkeitsbericht (UVB). Pflichtenheft. Mitbericht. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft / Wasserbau. 04.11.2016.
- [21] AWEL: Datenblatt "Baustellen-Entwässerung - die Übersicht". Zürich. (Dokument ohne Datumangabe).
- [22] BAFU 2010: Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990–2035. Aktualisierung 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1021. 2010.
- [23] BAFU, 1994: Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 9008. Bern. 1994.
- [24] BAFU, 1999: Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie). Umwelt-Vollzug Nr. 3003. Bern. 1999.
- [25] BAFU, 2001: Bodenschutz beim Bauen. Leitfaden Umwelt Nr. 10. Bern. 2001.
- [26] BAFU, 2001: Luftreinhaltung bei Bautransporten. Vollzug Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 5021. 2001.
- [27] BAFU, 2001: Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Bodenaushub (Wegleitung Bodenaushub). Bern, Dezember 2001.
- [28] BAFU, 2002: Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Farn- und Blütenpflanzen. Umwelt-Vollzug Nr. 9006. Bern. 2002.
- [29] BAFU, 2002: Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bern. 2002.
- [30] BAFU, 2004: Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1980-2030. Umweltschriftenreihe Nr. 355. Bern 2004.
- [31] BAFU, 2004: Wegleitung Grundwasserschutz. Umwelt-Vollzug Nr. 2508. Bern. 2004.
- [32] BAFU, 2005: Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen. Umwelt-Vollzug Nr. VU-8010-D. Bern. 2005.
- [33] BAFU, 2005: Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Amphibien. Umwelt-Vollzug Nr. 9012. Bern. 2005.
- [34] BAFU, 2005: Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Reptilien. Umwelt-Vollzug Nr. 9013. Bern. 2005.
- [35] BAFU, 2006: Baulärm-Richtlinie vom 24. März 2006. Umwelt-Vollzug Nr. 0606. Bern. 2006.
- [36] BAFU, 2006: Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle. Umwelt-Vollzug Nr. UV-0631-D. Bern. 2006.
- [37] BAFU, 2007: Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Heuschrecken. Umwelt-Vollzug Nr. 0719. Bern. 2007.
- [38] BAFU, 2009: UVP-Handbuch. Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Umwelt-Vollzug Nr. 0923. Bern. 2009.
- [39] BAFU, 2010: Rote Liste Brutvögel - Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug Nr. 1019. Bern. 2010.
- [40] BAFU, 2011: Informationsblatt Anforderungen an Baumaschinen und deren Partikelfiltersysteme. BAFU, VSBM, Schweizerischer Baumeisterverband SBV. April 2011.

- [41] BAFU, 2012: Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln) - Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug Nr. 1216. Bern. 2012.
- [42] BAFU, 2012: Rote Listen Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen - Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Umwelt-Vollzug Nr. 1212. Bern. 2012.
- [43] BAFU, 2017: Ermittlung und Beurteilung von Sportlärm. Vollzugshilfe zur Beurteilung von Sportanlagen. Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Lärmbekämpfung. Umwelt-Vollzug Nr. 1704. Bern. 2017.
- [44] BAFU, 2014: Rote Liste der Tagfalter und Widderchen - Papilionoidea, Hesperioidea und Zygaenidae. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012. Umwelt-Vollzug Nr. 1403. Bern. 2014.
- [45] BAFU, 2014: Rote Liste Fledermäuse - Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2011. Umwelt-Vollzug Nr. 1412. Bern. 2014.
- [46] BAFU, 2016: Luftreinhalteplan auf Baustellen. Baurichtlinie Luft. Vollzug Umwelt. Umwelt-Vollzug Nr. 0901. Erstausgabe 2009. Aktualisierte Ausgabe vom Februar 2016. Bern. 2016.
- [47] BAFU, 2016: Rote Liste der Prachtkäfer, Bockkäfer, Rosenkäfer und Schröter - Gefährdete Arten der Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 1622. Bern. 2016.
- [48] BAFU, 2016: Rote Liste Gefässpflanzen - Gefährdete Arten der Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 1621. Bern. 2016.
- [49] Basler & Hofmann, 2002: Stadion Zürich, Altlast- und Bauabfallabklärungen. Zürich, 27. September 2002, revidiert am 27. November 2002.
- [50] Basler & Hofmann, 2002: Stadion Zürich, Schadstoffbelastung im Boden. Zürich, 23. September 2002.
- [51] BAV, 2011: Personenrisiken beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn. Bundesamt für Verkehr, Schweizerische Bundesbahnen, BLS AG, Bundesamt für Umwelt, Partneriat RCAT, BLS AG. EBP Schweiz AG. Dezember 2011.
- [52] BAV, 2015: Risiken für die Bevölkerung beim Transport gefährlicher Güter auf der Bahn. Methodik und Datenaufbereitung Screening Personenrisiken 2014 (Methodikbericht Screening Personenrisiken 2014). Februar 2015.
- [53] BMG Engineering AG, 2003: Ergänzende Untersuchungen und Entsorgungskonzept, Stadion Zürich. Zürich, 11. Juli 2003, revidiert am 22. Mai 2008.
- [54] BMG Engineering AG, 2004: Stadion Zürich, Entsorgungskonzept Bodenaushub. Zürich. Januar 2004.
- [55] BMJ, 1991: Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vom 18. Juli 1991. Bundesministerium der Justiz, Deutschland. Stand 09.02.2006.
- [56] Buchhofer AG, 2007: Neubau Stadion Letzigrund, Inbetriebnahme. Veranstaltungs-Abfallkonzept. Zürich, 25.06.2007.
- [57] DIN, 1999: Norm DIN 4150-2:1999-06. Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden. Juni 1999.
- [58] DIN, 2008: DIN EN 12193:2008. Licht und Beleuchtung, Sportstättenbeleuchtung. 2008.
- [59] Dr. Heinrich Jäckli AG, 2002: Stadion Zürich. Hydrogeologische Untersuchungen. Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich. 30.09.2002 / Rev. 1: 27.11.2002.
- [60] Dr. Heinrich Jäckli AG, 2003: Stadion Zürich. Konzept für Wasserhaltung und Grundwasserüberwachung. Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich. 17.06.2003.

- [61] **Dr. Heinrich Jäckli AG, 2019: Areal Hardturm Zürich. Hydrogeologische und gewässerschutzrechtliche Beurteilung der Einbauten ins Grundwasser. Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich. 30.03.2017, rev. 01.02.2019.**
- [62] **EBP, 2018: Sicherheitskonzept Aussenraum. Beilage B10 zum Privaten Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion". EBP Schweiz AG. Zollikon. 26.10.2018.**
- [63] **EBP, 2018: Störfallbetrachtung zur Überbauung des Hardturm-Areals in Zürich. Auswirkungen der geplanten Nutzungen auf die Störfallrisiken und Empfehlungen zu risikomindernden Massnahmen. EBP Schweiz AG. Zollikon. 26.10.2018.**
- [64] EDI, 1966: Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.07.1966. Stand am 1. Januar 2017. SR 451.
- [65] EDI, 1983: Umweltschutzgesetz (USG) vom 07. Oktober 1983. Stand am 1. Januar 2018. SR 814.01.
- [66] EDI, 1985: Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985. Stand am 11. Dezember 2018. SR 814.318.142.1.
- [67] EDI, 1986: Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20.06.1986. Stand am 1. Mai 2017. SR 922.0.
- [68] EDI, 1986: Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986. Stand am 1. April 2018. SR 814.41
- [69] EDI, 1988: Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988. Stand am 1. Oktober 2016. SR 814.011.
- [70] EDI, 1990: Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10.12.1990. Stand am 1. Juli 2011. SR 814.600.
- [71] EDI, 1991: Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991. Stand am 1. Januar 2017. SR 814.20.
- [72] EDI, 1991: Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.01.1991. Stand am 1. Juni 2017. SR 451.1.
- [73] EDI, 1991: Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV). Stand am 1. November 2018. SR 814.012.
- [74] EDI, 1998: Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998. Stand am 1. Juni 2018. SR 814.201.
- [75] EDI, 1998: Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998, Stand am 12. April 2016. SR 814.12.
- [76] EDI, 1998: Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26.08.1998. Stand am 1. Mai 2017. SR 814.680.
- [77] EDI, 1999: Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999. Stand am 1. Juli 2016. SR 814.710.
- [78] EDI, 2000: Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000. Stand am 1. Januar 2016. SR 700.1.
- [79] EDI, 2001: Erläuterungen zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo). 2001.
- [80] EDI, 2008: Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV). Stand am 1. Februar 2016. SR 814.911.
- [81] EDI, 2015: Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015. Stand am 1. Januar 2019. SR 814.600.

- [82] **Emch+Berger, 2017: Areal Hardturm Zürich. UVB – Baulogistik. Emch+Berger AG Gesamtplanung Hochbau. Version 3.0. 30.03.2017.**
- [83] EPA, 1995: Method 524.2. Measurement of purgeable organic compounds in water by capillary column gas chromatography/mass spectrometry. Revision 4.1. National Exposure Research Laboratory Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio. 1995.
- [84] ERZ, 2013: Zustandsbericht Versickerung. Isohypsen der Grundwasseroberfläche bei einem 10-jährlichen HW-Stand. Stadt Zürich. Mai 2013.
- [85] **Ferrari Gartmann AG, 2018: Areal Hardturm, Stadion, Zürich. Bericht über statische Auswirkungen einer Dachbegrünung/ Teilbegrünung. Vorprojekt. Chur. 26.10.2018.**
- [86] **F. Preisig AG, 2018: Areal Hardturm – Stadion Infrastruktur Umgebung. Entwässerungskonzept. Technischer Bericht. Version 4. 09.11.2018.**
- [87] **F. Preisig AG, 2018: Areal Hardturm – Stadion. Flächenentwässerungskonzept. Übersichtsplan. Massstab 1:1'500. 09.11.2018.**
- [88] **F. Preisig AG, 2018: Areal Hardturm – Stadion Infrastruktur Umgebung. Versorgungs- und Entsorgungskonzept. Technischer Kurzbericht zum Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) und zum Gestaltungsplan (GP). F. Preisig AG, Zürich. 26.10.2018.**
- [89] FaBo, 2003: Weisung zum Umgang mit ausgehobenem Bodenmaterial (Weisung Bodenaushub, Wba) vom 2. Dezember 2003. Fachstelle Bodenschutz Kt. Zürich. Zürich. 2003.
- [90] FaBo, 2004: Bodenverschiebungen bei Bauvorhaben. Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Bodenschutz. Zürich. 2004.
- [91] FaBo, 2004: Erläuterungen zur Vollzugshilfe Prüfperimeter für Bodenverschiebungen. Fachstelle Bodenschutz Kt. Zürich. Zürich. 2004.
- [92] FaBo, 2004: Prüfperimeter Bodenverschiebungen Kt. Zürich (Inkraftsetzung 1. Mai 2004). Fachstelle Bodenschutz Kt. Zürich. Zürich. 2004.
- [93] FIFA, 2011: Fussballstadien. Technische Anforderungen und Empfehlungen. FIFA. 5. Auflage. 2011.
- [94] FriedliPartner AG, 2010: Neubau Stadion Hardturm, Zürich, Zulässige Einbauten ins Grundwasser, Aktennotiz. 03.08.2010.
- [95] HBEFA, 2014: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs. Version 3.2. Juli 2014.
- [96] **Holinger, 2017: Memo Hochwasserschutz. Holinger AG Ingenieurunternehmen, Winterthur. 30.03.2017, akt. 16.03.2018.**
- [97] **Holinger, 2017: Memo und Protokoll Besprechung AWEL und ERZ vom 11.01.2017. Variantenstudium Döltschibach. Holinger AG Ingenieurunternehmen, Winterthur. 30.03.2017, akt. 07.07.2017, akt. 07.03.2018.**
- [98] **IBV Hüsler AG, 2018: Stadionprojekt Hardturm. Verkehrsbericht zum Gestaltungsplan (GP) und Umweltverträglichkeitsbericht (UVB). IBV Hüsler AG, Zürich. 26.10.2018.**
- [99] Info Flora, 2014: Liste der gebietsfremden invasiven Pflanzen der Schweiz. Schwarze Liste und Watch-Liste. S. Buholzer, M. Nobis, N. Schoenenberger, S. Rometsch.
- [100] Kanton Zürich, 1969: Verordnung über den Baulärm. Kanton Zürich. Stand 01.01.2016. Ordnungs-Nr. 713.5.
- [101] Kanton Zürich, 1975: Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 07.09.1975. Kanton Zürich. Stand 01.01.2018. Ordnungs-Nr. 700.1.

- [102] Kanton Zürich, 1980: Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung. 1980.
- [103] Kanton Zürich, 1981: Verordnung über die technischen und übrigen Anforderungen Bauten, Anlagen, Ausstattungen und Ausrüstungen (Besondere Bauverordnung I; BBV I) vom 08.05.1981. Kanton Zürich. Stand 01.06.2018 . Ordnungs-Nr. 700.21.
- [104] Kanton Zürich, 1983: Energiegesetz (EnerG) vom 19.06.1983. Kanton Zürich. Stand 01.01.2016. Ordnungs-Nr. 730.1.
- [105] Kanton Zürich, 1992: Verordnung über den Hochwasserschutz und die Wasserbaupolizei (HWSchV) vom 14.10.1992. Stand 01.01.2017. Ordnungs-Nr. 724.112.
- [106] Kanton Zürich, 1994: Gesetz über die Abfallwirtschaft (Abfallgesetz, AbfG) vom 25.09.1994. Stand 01.07.2014. Ordnungs-Nr. 712.1.
- [107] Kanton Zürich, 2016: Kataster der belasteten Standorte (KbS), Standortinformation Standort-Nr. 0261/D. N085 (Schüttung Hardturm). Baudirektion Kanton Zürich. 14.10.2016.
- [108] Kanton Zürich, 2009: Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung vom 9. Dezember 2009. Stand 01.05.2016 Ordnungs-Nr. 713.11.
- [109] Kantone, BAFU, ARV, VBSA, 2010: Bauabfall – Merkblatt. Baustellen-Entsorgungskonzept. September 2010.
- [110] **Kopitsis, 2018: Zürich, Areal Hardturm. Lärmbericht zum Verkehrslärm für den Gestaltungsplan und Umweltverträglichkeitsbericht. Version 3. Kopitsis Bauphysik AG. Wohlen. 26.10.2018.**
- [111] **Kopitsis, 2019: Zürich, Areal Hardturm. Lärmbericht Sportlärm (Fussballstadion) zum Privaten Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion". Kopitsis Bauphysik AG. Wohlen. 06.02.2019.**
- [112] Moser, D., A. Gygax, B. Bäumler, N. Wyler & R. Palese, 2002: Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 2002.
- [113] Ostschweizer Kantone, 2009: Infoblatt Dieselbetrieene Maschinen und Geräte auf Baustellen. Ostschweizer Kantone. Januar 2009.
- [114] **Planpartner AG, 2019: Privater Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion", Vorschriften. Planpartner AG, Zürich. 15.02.2019.**
- [115] **Planpartner AG, 2019: Privater Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion", Situationsplan. Planpartner AG, Zürich. 15.02.2019.**
- [116] **Planpartner AG, 2019: Privater Gestaltungsplan "Areal Hardturm – Stadion", Planungsbericht gem. RPV Art. 47. Planpartner AG, Zürich. 04.03.2019.**
- [117] ProjektBeweger GmbH, 2016: Areal Hardturm, Umweltverträglichkeit. Pflichtenheft für Umweltverträglichkeitsbericht (UVB). ProjektBeweger GmbH, Zürich. 04.10.2016.
- [118] **Reflexion, 2018: Hardturmareal Zürich. Beleuchtungskonzept Vorprojekt. 11.07.2018.**
- [119] Regent, 2017: Stadion Zürich. Flutlicht Umgebung - Variante LED. Regent Beleuchtungskörper AG. Basel. 02.01.2017. Entwurf.
- [120] Regent, 2017: Stadion Zürich. Flutlicht Umgebung - Variante MHN. Regent Beleuchtungskörper AG. Basel. 02.01.2017. Entwurf.
- [121] **Rigi + Blum, 2018: Areal Hardturm. Längsschnitt Baugrube und Foundation. Rigi + Blum AG, Romanshorn. 30.03.2017, rev. 11.07.2018.**

- [122] **Rigi + Blum, 2018: Areal Hardturm. Plan Einbauten ins Grundwasser. Rigi + Blum AG, Romanshorn. 30.03.2017, rev. 26.10.2018.**
- [123] SIA, 1993: SIA-Empfehlung 430, Entsorgung von Bauabfällen, Norm SN 509 430. 1993.
- [124] SIA, 2003: SIA-Empfehlung 431, Entwässerung von Baustellen. 2003.
- [125] SIA, 2013: SIA-Empfehlung 491, Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum. 2013.
- [126] SNV, 1992: Erschütterungen; Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke. Norm SN 640 312a. Schweizerische Normen-Vereinigung. April 1992.
- [127] SNV, 1998: Leitsätze für die Beleuchtung von Fussballfeldern und Stadien für Fussball und Leichtathletik. Norm SN 150 903. Schweizerische Normen-Vereinigung. Ausgabe 1998.
- [128] SNV, 2012: Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung. Norm SN 592 000. Schweizerische Normen-Vereinigung. Ausgabe 2012.
- [129] SNV, 2013: Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum. Norm SN 586 491. Schweizerische Normen-Vereinigung. Ausgabe 2013.
- [130] Stadt Zürich, 1993: Reglement zum Schutze des Grundwassers im Gebiet Hardhof GWR b1-71. Stadt Zürich. 01.03.1993.
- [131] Stadt Zürich, 2004: Plan Lumière Zürich. Gesamtkonzept. 01.04.2004.
- [132] Stadt Zürich, 2011: Allgemeine Polizeiverordnung der Stadt Zürich (APV), Stand 01.01.2019.
- [133] Stadt Zürich, 2011: Klimaanalyse Stadt Zürich (KLAZ). Ergebnisbericht. Grundlagenarbeiten und Massnahmenvorschläge aus stadtklimatischer Sicht. Stadt Zürich. Juli 2011.
- [134] Stadt Zürich, 2011: Massnahmenplan Luftreinhaltung 2011 der Stadt Zürich. Bericht. Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich UGZ. 23.11.2011.
- [135] Stadt Zürich, 2011: Planen und Bauen im Einklang mit dem Stadtklima. Erkenntnisse und Empfehlungen aus der Studie über den Zustand des Lokalklimas in der Stadt. Stadt Zürich. November 2011.
- [136] Stadt Zürich, 2011: Planungsrichtlinie Nichtionisierende Strahlung PR-NIS. Amt für Hochbauten, Fachstelle Energie und Gebäudetechnik, Stadt Zürich. Version 2.1. 08.08.2011.
- [137] Stadt Zürich, 2011: Reglement zum Massnahmenplan Luftreinhaltung 2011 der Stadt Zürich. Zürich. 21.12.2011.
- [138] Stadt Zürich, 2014: Plan Lumière. Leitsätze für die Planung von Beleuchtungsprojekten. Zürich. April 2014.
- [139] Stadt Zürich, 2015: Liegenschaftsentwässerung, Ergänzungen zur Norm 592 000 für die Stadt Zürich. Ausgabe Februar 2017.
- [140] Stadt Zürich, 2015: Verordnung über Fahrzeugabstellplätze (Parkplatzverordnung). Stadt Zürich. 11.12.1996 mit Änderungen vom 16.12.2015.
- [141] Stadt Zürich, 2016: Richtwerte für "spezielle Nutzungen" gemäss Parkplatzverordnung. Stadt Zürich. 04.10.2016.
- [142] UGZ, 2006: Abstandsversuche mit NO₂-Passivsammlern. Berechnung der durchschnittlichen NO₂-Abnahme mit zunehmendem Abstand zur Fahrbahn. Bericht Nr. 20060913. Umwelt- und Gesundheitsschutz Stadt Zürich (UGZ). Zürich. September 2006.
- [143] Umweltschutzfachstelle Stadt Zürich, 2016: Gestaltungsplan Areal Hardturm, Pflichtenheft Umweltbericht: Koordinierte Stellungnahme. Zürich. 2. November 2016.

- [144] VSA, 2008: Richtlinie Regenwasserentsorgung. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA). 2002 inkl. Update 2008.
- [145] VSS, 1993: Parkieren, Grenzbedarf, reduzierter Bedarf, Angebot. Schweizer Norm 640 290. Stand 01.03.1993.
- [146] VSS, 2010: Umweltbaubegleitung (UBB). Schweizer Norm 640 610b. Stand 01.08.2010.
- [147] WVZ, 1993: Reglement zum Schutze des Grundwassers im Gebiet Hardhof. Zürich. 01.03.1993.

Anhang 2 **Abkürzungsverzeichnis**

AHR	Aushubrichtlinie [24]
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern
AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kanton Zürich
BAFU	Bundesamt für Umwelt
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
EPA	U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio
ERZ	Entsorgung & Recycling Zürich
FaBo	Fachstelle Bodenschutz
FCZ	Fussballclub Zürich
FIFA	Fédération Internationale de Football Association
GCZ	Grasshopper Club Zürich
GSchV	Eidgenössische Gewässerschutzverordnung
HW	Hochwasser, Hochwasserstand
KbS	Kataster belasteter Standorte
LRV	Luftreinhalte-Verordnung [66]
LSV	Lärmschutzverordnung [68]
MW	Mittelwasserstand
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung [77]
NO _x , NO ₂	Stickoxide, Stickstoffdioxid
OK	Oberkante
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBV	Prüfperimeter für Bodenverschiebung
PER	Tetrachlorethen bzw. Perchlorethylen
PM10	Feinpartikel (Durchmesser <10 µm)
PW	Personenwagen
RPV	Raumplanungsverordnung [78]
StFV	Störfallverordnung
UEFA	Union of European Football Associations
UGZ	Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich
UK	Unterkante
USG	Umweltschutzgesetz [65]
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung [69]
VaB	Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Bodenaushub [27]
VIP	very important person

VOC	volatile organic compounds (flüchtige organische Verbindungen)
WVZ	Wasserversorgung Zürich

Anhang 3 Verkehrssperimeter: Streckenabschnitte

ANHANG 3.1: NUMMERIERTE STRECKEN VERKEHRSPERIMETER





Anhang 4 Verkehrszahlen: projektinduzierter Verkehr (Stand März 2017)

Strassenabschnitt		projektinduzierter Verkehr Ist-Zustand 2016 und Referenzzustand 2023											
		ganzer Tag (00-24 Uhr)			Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)				
Nr.	Bezeichnung	DTV ges	DTV PW	DTV LW	Nt	Nt1	Nt2	Nt2 (%)	Nn	Nn1	Nn2	Nn2 (%)	
		[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	
2	Pfingstweidstrasse	89	74	15	5	4	1	18	1	1	0	0	
3	Pfingstweidstrasse	89	74	15	5	4	1	18	1	1	0	0	
4	Pfingstweidstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
5	Förlibuckstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
7	Hardturmstrasse	174	144	30	10	8	2	18	1	1	0	0	
8	Bernerstrasse und A1h	95	79	17	6	5	1	-	1	1	0	-	
9	Bernerstrasse und A1h	196	162	34	12	9	2	18	1	1	0	0	
10	Bernerstrasse und A1h	185	153	32	11	9	2	18	1	1	0	0	
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	64	53	11	4	3	1	18	0	0	0	0	
12	Bernerstrasse	52	43	9	3	3	1	18	0	0	0	0	
13	Hardturmstrasse	174	144	30	10	8	2	18	1	1	0	0	
14	Hardturmstrasse	174	144	30	10	8	2	18	1	1	0	0	
15	Hardturmstrasse / Escher-Wyss-Platz	105	87	18	6	5	1	18	1	1	0	0	
16	Hardturm Abfahrtsrampe	69	57	12	4	3	1	-	0	0	0	-	
17	Aargauerstrasse	30	25	5	2	1	0	-	0	0	0	-	
18	Förlibuckstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
19	Förlibuckstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
20	Duttweilerbrücke	89	74	15	5	4	1	18	1	1	0	0	
21	Duttweilerstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
22	Europabrücke	40	33	7	2	2	0	18	0	0	0	0	
23	Europabrücke	26	22	4	2	1	0	18	0	0	0	0	
24	Europabrücke / Bändlistrasse	10	9	2	1	1	0	-	0	0	0	-	
25	Europabrücke / Rampe	25	21	4	1	1	0	-	0	0	0	-	
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	16	13	3	1	1	0	-	0	0	0	-	
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	15	12	3	1	1	0	-	0	0	0	-	
28	A1h	122	101	21	7	6	1	18	1	1	0	0	
29	Hermetschloobücke	12	10	2	1	1	0	18	0	0	0	0	
30	Limmattalerstrasse	23	19	4	1	1	0	18	0	0	0	0	
31	Limmattalerstrasse	14	12	2	1	1	0	18	0	0	0	0	
32	Winzerstrasse	37	31	6	2	2	0	18	0	0	0	0	
33	Badenerstrasse	11	9	2	1	1	0	18	0	0	0	0	
34	Luggwegstrasse	26	22	4	2	1	0	18	0	0	0	0	
35	Luggwegstrasse	15	12	3	1	1	0	18	0	0	0	0	
36	Hardbrücke	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
37	Hardbrücke	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
38	Hardstrasse	9	7	1	1	0	0	18	0	0	0	0	
39	Hardstrasse	9	7	1	1	0	0	18	0	0	0	0	
40	Hohlstrasse	9	7	2	1	0	0	18	0	0	0	0	
41	Hohlstrasse	69	57	12	4	3	1	18	1	1	0	0	
42	Hohlstrasse	61	50	10	4	3	1	18	0	0	0	0	
43	Hohlstrasse	20	17	3	1	1	0	18	0	0	0	0	
44	Herdenstrasse	11	9	2	1	1	0	-	0	0	0	-	
45	Herdenstrasse	11	9	2	1	1	0	-	0	0	0	-	
46	Letziggraben	11	9	2	1	1	0	-	0	0	0	-	
47	Badenerstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
48	Badenerstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
49	Seebahnstrasse	41	34	7	2	2	0	18	0	0	0	0	
50	Seebahnstrasse	41	34	7	2	2	0	18	0	0	0	0	
51	Sihlquai	38	31	7	2	2	0	18	0	0	0	0	
52	Wipkingerbrücke	67	56	12	4	3	1	-	0	0	0	-	
53	Rosengartenstrasse	136	112	23	8	7	1	18	1	1	0	0	
54	Rosengartenstrasse / Bucheggstrasse	124	103	21	7	6	1	18	1	1	0	0	
55	Bucheggstrasse	107	88	18	6	5	1	18	1	1	0	0	
56	Hofwiesenstrasse	18	15	3	1	1	0	18	0	0	0	0	
57	Nordstrasse	12	10	2	1	1	0	18	0	0	0	0	
58	Bernerstrasse Nord	125	104	22	7	6	1	-	1	1	0	-	
59	Bernerstrasse Anschluss Hardturm	146	121	25	9	7	2	18	1	1	0	0	
60	Hardturmstrasse	292	144	148	18	8	9	53	1	1	0	0	
61	Pfingstweidbrücke	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
62	Pfingstweidstrasse	50	42	9	3	2	1	-	0	0	0	-	
1001	TG Einfahrt Knoten Pfingstweidstrasse	25	21	4	1	1	0	-	0	0	0	-	
1002	Vorfahrt nördlich der Türme	15	12	3	1	1	0	-	0	0	0	-	
1003	Anlieferungsschleufe Türme/Stadion	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
1004	Anlieferung ABZ	515	426	89	30	25	6	18	4	4	0	0	
1005	TG Einfahrt ABZ Förlibuckstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	

Strassenabschnitt		projektinduzierter Verkehr Betriebszustand 2023 Teilgebiete A+B+C											
		ganzer Tag (00-24 Uhr)			Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)				
Nr.	Bezeichnung	DTV ges	DTV PW	DTV LW	Nt	Nt1	Nt2	Nt2 (%)	Nn	Nn1	Nn2	Nn2 (%)	
		[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	
2	Pfingstweidstrasse	909	845	53	62	48	4	6	10	9	1	6	
3	Pfingstweidstrasse	913	849	54	63	48	4	6	10	9	1	6	
4	Pfingstweidstrasse	324	297	23	24	18	2	7	1	1	0	8	
5	Förlibuckstrasse	202	185	17	12	11	1	9	2	2	0	4	
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	313	287	22	23	18	2	7	1	1	0	7	
7	Hardturmstrasse	169	147	21	11	9	1	12	1	1	0	5	
8	Bernerstrasse und A1h	355	327	24	25	19	2	7	4	4	0	6	
9	Bernerstrasse und A1h	716	660	48	49	38	3	7	8	7	0	6	
10	Bernerstrasse und A1h	689	635	46	48	36	3	7	7	7	0	6	
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	225	208	15	15	12	1	7	2	2	0	6	
12	Bernerstrasse	184	169	12	12	10	1	7	2	2	0	6	
13	Hardturmstrasse	61	48	12	5	3	1	17	1	1	0	7	
14	Hardturmstrasse	424	391	28	28	22	2	7	6	6	0	6	
15	Hardturmstrasse / Escher-Wyss-Platz	172	159	11	11	8	1	7	3	3	0	6	
16	Hardturm Abfahrtsrampe	252	232	17	17	13	1	7	3	3	0	6	
17	Aargauerstrasse	122	112	8	9	6	1	7	1	1	0	7	
18	Förlibuckstrasse	152	138	8	14	7	1	5	3	2	0	9	
19	Förlibuckstrasse	363	343	16	24	19	1	5	6	5	0	6	
20	Duttweilerbrücke	253	233	16	18	13	1	6	4	4	0	6	
21	Duttweilerstrasse	450	422	21	32	23	2	5	7	6	0	6	
22	Europabrücke	160	147	11	11	8	1	7	2	2	0	7	
23	Europabrücke	83	77	6	5	4	0	7	1	1	0	6	
24	Europabrücke / Bändlistrasse	36	33	2	2	2	0	7	0	0	0	6	
25	Europabrücke / Rampe	83	77	6	6	4	0	7	1	1	0	6	
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	62	57	4	4	3	0	7	1	1	0	7	
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	60	55	4	4	3	0	7	1	1	0	7	
28	A1h	464	427	31	32	24	2	7	5	5	0	6	
29	Hermetschloobücke	42	38	3	3	2	0	7	0	0	0	6	
30	Limmattalerstrasse	83	76	6	6	4	0	7	1	1	0	6	
31	Limmattalerstrasse	48	45	3	3	3	0	7	1	0	0	6	
32	Winzerstrasse	131	121	9	9	7	1	7	1	1	0	6	
33	Badenerstrasse	34	31	2	2	2	0	7	0	0	0	5	
34	Luggwegstrasse	83	77	6	5	4	0	7	1	1	0	6	
35	Luggwegstrasse	49	45	3	3	3	0	7	1	0	0	6	
36	Hardbrücke	203	187	14	15	11	1	7	1	1	0	7	
37	Hardbrücke	109	100	8	8	6	1	7	0	0	0	9	
38	Hardstrasse	31	29	2	2	2	0	7	0	0	0	6	
39	Hardstrasse	31	29	2	2	2	0	7	0	0	0	6	
40	Hohlstrasse	35	32	2	2	2	0	7	0	0	0	6	
41	Hohlstrasse	211	194	14	15	11	1	6	3	3	0	6	
42	Hohlstrasse	252	232	17	18	13	1	7	3	3	0	7	
43	Hohlstrasse	93	85	6	7	5	0	6	1	1	0	7	
44	Herdemstrasse	44	40	3	3	2	0	7	0	0	0	6	
45	Herdemstrasse	44	40	3	3	2	0	7	0	0	0	6	
46	Letzigraben	44	40	3	3	2	0	7	0	0	0	6	
47	Badenerstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
48	Badenerstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
49	Seebahnstrasse	159	146	11	11	8	1	7	2	2	0	6	
50	Seebahnstrasse	159	146	11	11	8	1	7	2	2	0	6	
51	Sihlquai	121	112	8	8	6	1	7	2	1	0	6	
52	Wipkingerbrücke	48	44	3	3	2	0	6	2	2	0	6	
53	Rosengartenstrasse	503	463	34	35	26	2	7	5	5	0	6	
54	Rosengartenstrasse / Bucheggstrasse	465	428	31	32	24	2	7	5	5	0	6	
55	Bucheggstrasse	403	371	27	28	21	2	7	4	4	0	6	
56	Hofwiesenstrasse	63	58	4	4	3	0	7	1	1	0	6	
57	Nordstrasse	38	35	3	3	2	0	7	0	0	0	6	
58	Bernerstrasse Nord	398	367	28	26	21	2	7	4	4	0	5	
59	Bernerstrasse Anschluss Hardturm	720	666	48	47	38	3	7	7	7	0	5	
60	Hardturmstrasse	191	147	40	15	9	3	18	1	1	0	7	
61	Pfingstweidbrücke	47	42	3	4	2	0	5	1	1	0	9	
62	Pfingstweidstrasse	458	424	30	31	24	2	6	5	4	0	6	
1001	TG Einfahrt Knoten Pfingstweidstrasse	1385	1316	62	87	76	4	5	14	13	1	5	
1002	Vorfahrt nördlich der Türme	4	0	4	0	0	0	100	0	0	0	100	
1003	Anlieferungsschlaufe Türme/Stadion	31	0	26	7	0	2	29	0	0	0	100	
1004	Anlieferung ABZ	10	0	10	1	0	1	100	0	0	0	100	
1005	TG Einfahrt ABZ Förlibuckstrasse	192	185	7	11	11	0	4	2	2	0	4	

Anhang 5 Verkehrszahlen: Gesamtverkehr (Stand März 2017)

Strassenabschnitt		Gesamtverkehr Ist-Zustand 2016											
		ganzer Tag (00-24 Uhr)			Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)				
Nr.	Bezeichnung	DTV ges	DTV PW	DTV LW	Nt	Nt1	Nt2	Nt2 (%)	Nn	Nn1	Nn2	Nn2 (%)	
		[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	
2	Pfingstweidstrasse	31'583	29'201	2'381	1'651	1'528	123	7.4%	645	593	52	8.1%	
3	Pfingstweidstrasse	31'583	29'201	2'381	1'651	1'528	123	7.4%	645	593	52	8.1%	
4	Pfingstweidstrasse	18'179	16'319	1'860	967	861	106	11.0%	338	317	20	6.1%	
5	Förlibuckstrasse	728	688	40	40	38	2	5.0%	11	10	1	9.1%	
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	21'735	18'567	3'168	1'069	889	180	16.8%	579	543	36	6.2%	
7	Hardturmstrasse	6'219	5'855	364	358	336	21	6.0%	62	60	3	4.2%	
8	Bernerstrasse und A1h	15'485	14'325	1'160	820	759	60	7.4%	296	272	24	8.1%	
9	Bernerstrasse und A1h	34'144	31'067	3'077	1'784	1'610	174	9.7%	700	663	37	5.3%	
10	Bernerstrasse und A1h	44'480	40'472	4'008	2'324	2'097	227	9.7%	912	864	48	5.3%	
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	13'920	12'784	1'136	757	691	66	8.7%	226	216	10	4.4%	
12	Bernerstrasse	11'104	10'256	848	604	555	49	8.1%	180	172	8	4.4%	
13	Hardturmstrasse	6'219	5'855	364	358	336	21	6.0%	62	60	3	4.2%	
14	Hardturmstrasse	29'176	27'400	1'776	1'552	1'452	100	6.4%	543	521	22	4.1%	
15	Hardturmstrasse / Escher-Wyss-Platz	16'168	15'416	752	860	818	42	4.9%	301	291	10	3.3%	
16	Hardturm Abfahrtsrampe	7'272	6'808	464	387	361	26	6.7%	135	129	6	4.4%	
17	Aargauerstrasse	7'368	6'592	776	419	373	46	11.0%	83	78	5	6.0%	
18	Förlibuckstrasse	4'375	3'984	391	217	196	21	9.7%	113	106	7	6.1%	
19	Förlibuckstrasse	17'072	15'936	1'136	845	784	61	7.2%	444	424	20	4.5%	
20	Duttweilerbrücke	16'256	15'240	1'016	923	864	59	6.4%	186	177	9	4.8%	
21	Duttweilerstrasse	14'856	13'760	1'096	774	713	61	7.9%	309	294	15	4.9%	
22	Europabrücke	24'232	22'584	1'648	1'369	1'275	94	6.9%	291	273	18	6.2%	
23	Europabrücke	29'224	27'408	1'816	1'659	1'555	104	6.3%	335	316	19	5.7%	
24	Europabrücke / Bändlistrasse	2'168	1'936	232	123	110	13	10.6%	25	22	3	12.0%	
25	Europabrücke / Rampe	11'048	10'312	736	603	561	42	7.0%	175	167	8	4.6%	
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	4'368	3'920	448	248	222	26	10.5%	50	46	4	8.0%	
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	5'824	5'392	432	331	306	25	7.6%	66	62	4	6.1%	
28	A1h	44'276	40'287	3'990	2'313	2'088	225	9.7%	908	860	48	5.3%	
29	Hermetschloobücke	6'128	5'392	736	356	312	44	12.4%	54	50	4	7.4%	
30	Limmattalerstrasse	18'424	17'512	912	1'024	972	52	5.1%	255	245	10	3.9%	
31	Limmattalerstrasse	13'536	12'808	728	751	711	40	5.3%	190	179	11	5.8%	
32	Winzerstrasse	18'056	16'656	1'400	1'003	924	79	7.9%	251	234	17	6.8%	
33	Badenerstrasse	12'120	11'544	576	659	626	33	5.0%	197	191	6	3.0%	
34	Luggwegstrasse	16'048	15'264	784	912	866	46	5.0%	182	176	6	3.3%	
35	Luggwegstrasse	11'456	10'976	480	651	623	28	4.3%	130	126	4	3.1%	
36	Hardbrücke	58'936	54'840	4'096	3'136	2'904	232	7.4%	1'095	1'047	48	4.4%	
37	Hardbrücke	45'248	43'160	2'088	2'408	2'291	117	4.9%	840	813	27	3.2%	
38	Hardstrasse	23'272	22'032	1'240	1'239	1'170	69	5.6%	431	414	17	3.9%	
39	Hardstrasse	15'920	15'192	728	848	808	40	4.7%	294	283	11	3.7%	
40	Hohlstrasse	20'960	19'832	1'128	1'139	1'075	64	5.6%	342	329	13	3.8%	
41	Hohlstrasse	21'840	20'688	1'152	1'187	1'122	65	5.5%	356	342	14	3.9%	
42	Hohlstrasse	31'944	29'768	2'176	1'712	1'590	122	7.1%	569	541	28	4.9%	
43	Hohlstrasse	12'408	11'520	888	660	611	49	7.4%	231	218	13	5.6%	
44	Herdernstrasse	6'936	6'472	464	394	367	27	6.9%	79	75	4	5.1%	
45	Herdernstrasse	8'264	7'872	392	470	447	23	4.9%	93	90	3	3.2%	
46	Letziggraben	8'024	7'816	208	456	444	12	2.6%	91	89	2	2.2%	
47	Badenerstrasse	11'712	11'256	456	623	598	25	4.0%	218	211	7	3.2%	
48	Badenerstrasse	13'608	13'096	512	709	681	28	3.9%	283	275	8	2.8%	
49	Seebahnstrasse	16'104	15'024	1'080	857	796	61	7.1%	299	286	13	4.3%	
50	Seebahnstrasse	22'912	21'088	1'824	1'219	1'118	101	8.3%	426	400	26	6.1%	
51	Sihlquai	19'008	18'240	768	1'011	968	43	4.3%	354	344	10	2.8%	
52	Wipkingerbrücke	1'696	1'568	128	90	83	7	7.8%	32	30	2	6.3%	
53	Rosengartenstrasse	67'808	63'744	4'064	3'607	3'375	232	6.4%	1'262	1'218	44	3.5%	
54	Rosengartenstrasse / Bucheggstrasse	58'880	55'232	3'648	3'132	2'924	208	6.6%	1'096	1'056	40	3.6%	
55	Bucheggstrasse	58'680	55'120	3'560	3'121	2'918	203	6.5%	1'093	1'054	39	3.6%	
56	Hofwiesenstrasse	18'544	17'448	1'096	1'030	968	62	6.0%	258	245	13	5.0%	
57	Nordstrasse	11'336	10'880	456	629	603	26	4.1%	159	154	5	3.1%	
58	Bernerstrasse Nord	2'976	2'753	223	158	146	12	7.4%	57	52	5	8.1%	
59	Bernerstrasse Anschluss Hardturm	2'787	2'578	209	148	137	11	7.4%	53	49	4	8.1%	
60	Hardturmstrasse	6'219	5'855	364	358	336	21	6.0%	62	60	3	4.2%	
61	Pfingstweidbrücke	12'464	11'530	934	660	611	49	7.4%	239	219	19	8.1%	
62	Pfingstweidstrasse	12'796	11'837	959	677	627	50	7.4%	245	225	20	8.1%	
1001	TG Einfahrt Knoten Pfingstweidstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
1002	Vorfahrt nördlich der Türme	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
1003	Anlieferungsschlaufe Türme/Stadion	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
1004	Anlieferung ABZ	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	
1005	TG Einfahrt ABZ Förlibuckstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	

Strassenabschnitt		Gesamtverkehr Referenzzustand 2023										
		ganzer Tag (00-24 Uhr)			Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)			
Nr.	Bezeichnung	DTV ges	DTV PW	DTV LW	Nt	Nt1	Nt2	Nt2 (%)	Nn	Nn1	Nn2	Nn2 (%)
		[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]
2	Pfingstweidstrasse	35'052	32'409	2'653	1'822	1'696	136	7.5%	716	658	58	8.1%
3	Pfingstweidstrasse	35'052	32'409	2'653	1'822	1'696	136	7.5%	716	658	58	8.1%
4	Pfingstweidstrasse	20'175	18'111	2'068	1'070	956	118	11.0%	375	352	23	6.1%
5	Förlibuckstrasse	808	764	44	44	42	2	5.0%	12	11	1	9.1%
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	24'122	20'606	3'519	1'183	987	200	16.9%	643	603	40	6.2%
7	Hardturmstrasse	6'902	6'498	405	396	373	24	6.0%	69	66	3	4.2%
8	Bernerstrasse und A1h	17'186	15'898	1'292	905	843	67	7.4%	329	302	27	8.1%
9	Bernerstrasse und A1h	37'894	34'480	3'423	1'972	1'787	193	9.8%	777	736	41	5.3%
10	Bernerstrasse und A1h	49'366	44'918	4'456	2'571	2'328	251	9.8%	1'012	959	53	5.3%
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	15'449	14'188	1'263	838	767	73	8.7%	251	240	11	4.4%
12	Bernerstrasse	12'324	11'383	943	668	616	54	8.1%	200	191	9	4.4%
13	Hardturmstrasse	6'902	6'498	405	396	373	24	6.0%	69	66	3	4.2%
14	Hardturmstrasse	32'381	30'410	1'976	1'717	1'611	111	6.5%	603	578	24	4.1%
15	Hardturmstrasse / Escher-Wyss-Platz	17'944	17'109	837	952	908	47	4.9%	334	323	11	3.3%
16	Hardturm Abfahrtsrampe	8'071	7'556	518	427	401	29	6.8%	150	143	7	4.4%
17	Aargauerstrasse	8'177	7'316	863	463	414	51	11.0%	92	87	6	6.0%
18	Förlibuckstrasse	4'856	4'422	440	235	218	23	9.9%	125	118	8	6.1%
19	Förlibuckstrasse	18'947	17'686	1'265	934	870	68	7.2%	493	471	22	4.5%
20	Duttweilerbrücke	18'042	16'914	1'131	1'021	959	65	6.4%	206	196	10	4.8%
21	Duttweilerstrasse	16'488	15'271	1'223	852	791	68	7.9%	343	326	17	4.9%
22	Europabrücke	26'894	25'065	1'831	1'517	1'415	104	6.9%	323	303	20	6.2%
23	Europabrücke	32'434	30'419	2'016	1'841	1'726	115	6.3%	372	351	21	5.7%
24	Europabrücke / Bändlistrasse	2'406	2'149	258	136	122	14	10.6%	28	24	3	12.0%
25	Europabrücke / Rampe	12'262	11'445	818	668	623	47	7.0%	194	185	9	4.6%
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	4'848	4'351	498	274	246	29	10.5%	55	51	4	8.0%
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	6'464	5'984	480	367	340	28	7.6%	73	69	4	6.1%
28	A1h	49'140	44'712	4'434	2'562	2'317	250	9.8%	1'008	955	53	5.3%
29	Hermetschloobücke	6'801	5'984	817	395	346	49	12.4%	60	55	4	7.4%
30	Limmattalerstrasse	20'448	19'436	1'013	1'136	1'079	58	5.1%	283	272	11	3.9%
31	Limmattalerstrasse	15'023	14'215	808	833	789	44	5.3%	211	199	12	5.8%
32	Winzerstrasse	20'039	18'486	1'555	1'112	1'025	88	7.9%	279	260	19	6.8%
33	Badenerstrasse	13'451	12'812	640	731	695	37	5.0%	219	212	7	3.0%
34	Luggwegstrasse	17'811	16'941	871	1'011	961	51	5.0%	202	195	7	3.3%
35	Luggwegstrasse	12'714	12'182	533	722	691	31	4.3%	144	140	4	3.1%
36	Hardbrücke	65'410	60'864	4'548	3'478	3'223	257	7.4%	1'215	1'162	53	4.4%
37	Hardbrücke	50'218	47'901	2'319	2'671	2'543	130	4.9%	932	902	30	3.2%
38	Hardstrasse	25'828	24'452	1'377	1'375	1'299	77	5.6%	478	459	19	3.9%
39	Hardstrasse	17'669	16'861	808	941	897	44	4.7%	326	314	12	3.7%
40	Hohlstrasse	23'262	22'010	1'252	1'264	1'193	71	5.6%	380	365	14	3.8%
41	Hohlstrasse	24'239	22'960	1'282	1'314	1'245	72	5.5%	395	380	16	3.9%
42	Hohlstrasse	35'453	33'038	2'419	1'896	1'765	135	7.1%	632	600	31	4.9%
43	Hohlstrasse	13'771	12'785	987	731	678	54	7.4%	256	242	14	5.6%
44	Herdernstrasse	7'698	7'183	516	437	407	30	6.9%	88	83	4	5.1%
45	Herdernstrasse	9'172	8'737	436	521	496	26	4.9%	103	100	3	3.2%
46	Letziggraben	8'905	8'675	231	506	493	13	2.6%	101	99	2	2.2%
47	Badenerstrasse	12'999	12'492	506	691	664	28	4.0%	242	234	8	3.2%
48	Badenerstrasse	15'103	14'535	568	787	756	31	3.9%	314	305	9	2.8%
49	Seebahnstrasse	17'873	16'674	1'201	949	883	68	7.1%	332	317	14	4.3%
50	Seebahnstrasse	25'429	23'404	2'026	1'351	1'241	112	8.3%	473	444	29	6.1%
51	Sihlquai	21'096	20'244	853	1'121	1'074	48	4.3%	393	382	11	2.8%
52	Wipkingerbrücke	1'882	1'740	143	99	92	8	7.8%	36	33	2	6.3%
53	Rosengartenstrasse	75'256	70'746	4'516	3'997	3'746	257	6.4%	1'401	1'352	49	3.5%
54	Rosengartenstrasse / Bucheggstrasse	65'348	61'299	4'054	3'470	3'245	231	6.7%	1'216	1'172	44	3.6%
55	Bucheggstrasse	65'126	61'175	3'956	3'459	3'239	225	6.5%	1'213	1'170	43	3.6%
56	Hofwiesenstrasse	20'581	19'365	1'217	1'142	1'074	69	6.0%	286	272	14	5.0%
57	Nordstrasse	12'581	12'075	506	698	669	29	4.1%	176	171	6	3.1%
58	Bernerstrasse Nord	3'303	3'055	251	172	162	13	7.5%	63	58	5	8.1%
59	Bernerstrasse Anschluss Hardturm	3'093	2'861	237	158	152	12	7.6%	59	54	5	8.1%
60	Hardturmstrasse	6'902	6'498	408	393	373	24	6.1%	69	66	3	4.2%
61	Pfingstweidbrücke	13'833	12'796	1'038	730	678	54	7.4%	265	243	22	8.1%
62	Pfingstweidstrasse	14'202	13'137	1'069	747	696	55	7.4%	272	250	22	8.1%
1001	TG Einfahrt Knoten Pfingstweidstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-
1002	Vorfahrt nördlich der Türme	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-
1003	Anlieferungsschleife Türme/Stadion	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-
1004	Anlieferung ABZ	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-
1005	TG Einfahrt ABZ Förlibuckstrasse	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-

Strassenabschnitt		Gesamtverkehr Betriebszustand 2023												Anteil ind. V.
		ganzer Tag (00-24 Uhr)			Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)				DTV	
Nr.	Bezeichnung	DTV ges	DTV PW	DTV LW	Nt	Nt1	Nt2	Nt2 (%)	Nn	Nn1	Nn2	Nn2 (%)	DTV	
		[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/24h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[Fz/h]	[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[Fz/24h]	
2	Pfingstweidstrasse	35872	33'180	2'691	1'879	1'740	139	7.4%	726	667	59	8.1%	2.5%	
3	Pfingstweidstrasse	35876	33'185	2'692	1'879	1'740	139	7.4%	726	667	59	8.1%	2.5%	
4	Pfingstweidstrasse	20499	18'409	2'091	1'093	974	119	10.9%	376	353	23	6.1%	1.6%	
5	Förlibuckstrasse	1'010	949	61	56	53	3	5.7%	14	13	1	8.4%	20.0%	
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	24435	20'894	3'541	1'206	1'004	201	16.7%	643	603	40	6.2%	1.3%	
7	Hardturmstrasse	6'897	6'501	396	396	373	23	5.9%	69	66	3	4.3%	2.4%	
8	Bernerstrasse und A1h	17'446	16'146	1'300	924	857	68	7.3%	332	305	27	8.1%	2.0%	
9	Bernerstrasse und A1h	38'415	34'978	3'437	2'009	1'815	194	9.7%	783	742	41	5.3%	1.9%	
10	Bernerstrasse und A1h	49'870	45'399	4'471	2'608	2'355	253	9.7%	1'018	965	54	5.3%	1.4%	
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	15'611	14'343	1'268	849	776	74	8.7%	253	242	11	4.4%	1.4%	
12	Bernerstrasse	12'455	11'509	947	678	623	55	8.1%	201	192	9	4.5%	1.5%	
13	Hardturmstrasse	6'790	6'403	387	390	367	23	5.8%	69	66	3	4.3%	0.9%	
14	Hardturmstrasse	32'631	30'657	1'974	1'736	1'625	111	6.4%	608	583	25	4.1%	1.3%	
15	Hardturmstrasse / Escher-Wyss-Platz	18'011	17'181	830	957	911	46	4.8%	337	325	11	3.4%	1.0%	
16	Hardturm Abfahrtsrampe	8'254	7'731	523	440	411	29	6.7%	152	145	7	4.5%	3.1%	
17	Aargauerstrasse	8'269	7'403	866	470	419	51	10.9%	93	88	6	6.0%	1.5%	
18	Förlibuckstrasse	5'008	4'560	448	249	225	24	9.7%	128	120	8	6.2%	3.0%	
19	Förlibuckstrasse	19'310	18'029	1'281	958	889	69	7.2%	498	476	23	4.5%	1.9%	
20	Duttweilerbrücke	18'205	17'073	1'132	1'033	967	66	6.4%	210	199	10	4.9%	1.4%	
21	Duttweilersstrasse	16'938	15'694	1'244	884	815	69	7.8%	350	333	17	4.9%	2.7%	
22	Europabrücke	27'013	25'179	1'835	1'526	1'421	105	6.9%	325	304	20	6.2%	0.6%	
23	Europabrücke	32'491	30'474	2'017	1'844	1'729	116	6.3%	372	351	21	5.7%	0.3%	
24	Europabrücke / Bändlistrasse	2'432	2'173	259	138	123	14	10.5%	28	25	3	11.9%	1.5%	
25	Europabrücke / Rampe	12'320	11'501	819	673	626	47	6.9%	195	186	9	4.6%	0.7%	
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	4'895	4'395	500	278	249	29	10.4%	56	52	4	8.0%	1.3%	
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	6'508	6'027	482	370	342	28	7.5%	74	69	4	6.1%	0.9%	
28	A1h	49'482	45'039	4'444	2'587	2'336	251	9.7%	1'012	959	53	5.3%	0.9%	
29	Hermetschloobücke	6'831	6'013	818	397	348	49	12.3%	60	56	4	7.4%	0.6%	
30	Limmattalerstrasse	20'507	19'493	1'015	1'140	1'082	58	5.1%	284	273	11	3.9%	0.4%	
31	Limmattalerstrasse	15'057	14'248	809	835	791	44	5.3%	211	199	12	5.8%	0.3%	
32	Winzerstrasse	20'133	18'575	1'558	1'118	1'031	88	7.9%	280	261	19	6.8%	0.7%	
33	Badenerstrasse	13'474	12'834	640	733	696	37	5.0%	219	212	7	3.1%	0.3%	
34	Luggwegstrasse	17'868	16'996	872	1'015	964	51	5.0%	203	196	7	3.3%	0.5%	
35	Luggwegstrasse	12'749	12'215	534	724	693	31	4.3%	145	140	4	3.1%	0.4%	
36	Hardbrücke	65'613	61'051	4'562	3'493	3'234	258	7.4%	1'216	1'163	53	4.4%	0.3%	
37	Hardbrücke	50'327	48'001	2'326	2'679	2'549	130	4.9%	932	902	30	3.2%	0.2%	
38	Hardstrasse	25'851	24'474	1'377	1'376	1'300	77	5.6%	479	460	19	3.9%	0.1%	
39	Hardstrasse	17'691	16'882	809	942	898	44	4.7%	327	314	12	3.7%	0.2%	
40	Hohlstrasse	23'289	22'035	1'253	1'266	1'194	71	5.6%	380	365	14	3.8%	0.1%	
41	Hohlstrasse	24'380	23'097	1'283	1'325	1'253	72	5.5%	398	382	16	4.0%	0.9%	
42	Hohlstrasse	35'644	33'220	2'425	1'911	1'775	136	7.1%	634	603	31	4.9%	0.7%	
43	Hohlstrasse	13'844	12'854	990	737	682	55	7.4%	257	243	15	5.6%	0.7%	
44	Herdernstrasse	7'731	7'214	517	439	409	30	6.8%	88	84	4	5.1%	0.6%	
45	Herdernstrasse	9'204	8'768	437	523	498	26	4.9%	104	100	3	3.2%	0.5%	
46	Letzigraben	8'938	8'706	232	508	495	13	2.6%	101	99	2	2.2%	0.5%	
47	Badenerstrasse	12'999	12'492	506	691	664	28	4.0%	242	234	8	3.2%	0.0%	
48	Badenerstrasse	15'103	14'535	568	787	756	31	3.9%	314	305	9	2.8%	0.0%	
49	Seebahnstrasse	17'992	16'787	1'204	958	890	68	7.1%	333	319	15	4.4%	0.9%	
50	Seebahnstrasse	25'547	23'517	2'030	1'360	1'247	112	8.3%	474	445	29	6.1%	0.6%	
51	Sihlquai	21'179	20'324	855	1'127	1'079	48	4.2%	394	383	11	2.8%	0.6%	
52	Wipkingerbrücke	1'863	1'729	134	98	91	7	7.4%	37	35	2	6.3%	2.6%	
53	Rosengartenstrasse	75'624	71'097	4'527	4'024	3'766	258	6.4%	1'405	1'356	49	3.5%	0.7%	
54	Rosengartenstrasse / Bucheggstrasse	65'689	61'625	4'064	3'495	3'264	232	6.6%	1'220	1'176	45	3.7%	0.7%	
55	Bucheggstrasse	65'422	61'457	3'965	3'481	3'255	226	6.5%	1'217	1'173	44	3.6%	0.6%	
56	Hofwiesenstrasse	20'626	19'408	1'218	1'146	1'077	69	6.0%	287	272	14	5.0%	0.3%	
57	Nordstrasse	12'608	12'101	507	700	671	29	4.1%	177	171	6	3.2%	0.3%	
58	Bernerstrasse Nord	3'575	3'319	257	190	177	13	7.0%	66	61	5	8.1%	11.1%	
59	Bernerstrasse Anschluss Hardturm	3'667	3'406	261	197	183	14	7.0%	65	60	5	8.0%	19.6%	
60	Hardturmstrasse	6'802	6'501	300	390	373	17	4.4%	69	66	3	4.3%	2.8%	
61	Pfingstweidbrücke	13'880	12'839	1'041	735	680	54	7.4%	266	244	22	8.1%	0.3%	
62	Pfingstweidstrasse	14'610	13'520	1'090	775	718	57	7.3%	276	254	22	8.1%	3.1%	
1001	TG Einfahrt Knoten Pfingstweidstrasse	1'385	1'316	69	80	76	4	5.0%	14	13	1	5.1%	-	
1002	Vorfahrt nördlich der Türme	4	0	4	0	0	0	100.0%	0	0	0	100.0%	-	
1003	Anlieferungsschleufe Türme/Stadion	31	0	31	2	0	2	100.0%	0	0	0	100.0%	-	
1004	Anlieferung ABZ	10	0	10	1	0	1	100.0%	0	0	0	99.6%	-	
1005	TG Einfahrt ABZ Förlibuckstrasse	192	185	7	11	11	0	3.6%	2	2	0	3.6%	-	

Anhang 6 Luftschadstoff-Emissionen Verkehr auf umliegenden Strassen (Stand März 2017)

					Ist-Zustand 2016				Referenzzustand 2023				Betriebszustand 2023				Betriebszustand 2023				Betriebszustand 2023				Betriebszustand 2023				Betriebszustand 2023				Betriebszustand 2023			
					Gesamtverkehr-Emissionen PW, SNF				Gesamtverkehr-Emissionen PW, SNF				Induzierte Emissionen PW, SNF				Gesamtverkehr-Emissionen (inkl. Induz. Emiss.) PW, SNF				Anteil induzierte Emissionen am Gesamtverkehr				Anteil induzierte Emissionen am Gesamtverkehr				Anteil induzierte Emissionen am Gesamtverkehr				Anteil induz. Emissionen total			
Strassenabschnitt					gesamtes Areal				gesamtes Areal				Teilgebiete A+B+C				Teilgebiete A+B+C				Teilgebiet A				Teilgebiet B				Teilgebiet C				Teilgebiete A+B+C			
Nr.	Bezeichnung	Steigung [%]	Länge [km]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	HC [t/Jahr]	Part [t/Jahr]	NOx [t/Jahr]	CO2 [t/Jahr]	
2	Pfingstweidstrasse	0.1	0.3	0.063	0.286	1.67	679	0.039	0.289	0.83	655	0.0014	0.010	0.029	23.8	0.042	0.308	0.88	700	2.4%	2.3%	2.3%	2.4%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	3.4%	3.3%	3.3%	3.4%	
3	Pfingstweidstrasse	0.2	0.5	0.127	0.573	3.35	1'358	0.079	0.577	1.65	1'310	0.0029	0.020	0.058	47.9	0.084	0.617	1.77	1'400	2.4%	2.3%	2.3%	2.4%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.9%	0.8%	0.8%	0.9%	3.4%	3.3%	3.3%	3.4%	
4	Pfingstweidstrasse	0.2	0.6	0.096	0.453	2.76	1'007	0.059	0.456	1.31	978	0.0013	0.010	0.027	22.0	0.063	0.483	1.38	1'038	1.4%	1.3%	1.3%	1.4%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	2.1%	2.0%	2.0%	2.1%	
5	Förlibuckstrasse	0.2	0.2	0.001	0.004	0.02	9	0.001	0.004	0.01	8	0.0003	0.002	0.006	4.8	0.001	0.005	0.01	11	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	0.2	0.5	0.109	0.543	3.47	1'114	0.067	0.546	1.56	1'093	0.0011	0.008	0.022	17.6	0.071	0.576	1.65	1'155	1.0%	0.9%	0.9%	1.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.4%	0.3%	0.3%	0.4%	1.5%	1.3%	1.3%	1.5%	
7	Hardturmstrasse	0.1	0.1	0.005	0.021	0.12	51	0.003	0.021	0.06	49	0.0002	0.001	0.004	2.8	0.003	0.021	0.06	51	3.0%	3.4%	3.4%	3.0%	2.4%	2.6%	2.6%	2.4%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	5.5%	6.0%	6.0%	5.4%	
8	Bernerstrasse	0	0.6	0.068	0.308	1.80	731	0.042	0.311	0.89	706	0.0013	0.009	0.026	21.3	0.045	0.329	0.94	748	2.0%	1.9%	1.9%	2.0%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.7%	0.6%	0.6%	0.7%	2.8%	2.8%	2.8%	2.9%	
9	Bernerstrasse und A1h	0	0.3	0.039	0.323	0.99	526	0.026	0.331	0.49	510	0.0007	0.008	0.013	13.4	0.027	0.350	0.51	540	1.7%	1.6%	1.7%	1.7%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.6%	0.5%	0.5%	0.6%	2.5%	2.4%	2.4%	2.5%	
10	Bernerstrasse und A1h	0	0.8	0.151	1.262	3.88	2'055	0.101	1.295	1.90	1'994	0.0020	0.024	0.036	38.8	0.106	1.365	2.00	2'103	1.3%	1.2%	1.3%	1.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	0.1	0.5	0.057	0.261	1.54	609	0.035	0.263	0.75	588	0.0007	0.005	0.015	12.1	0.037	0.277	0.79	621	1.4%	1.3%	1.3%	1.4%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%	
12	Bernerstrasse	0.1	0.7	0.062	0.283	1.66	670	0.039	0.286																											

*Die Emissionsfaktoren für Feinstaubpartikel (PM10) setzen sich aus Emissionsfaktoren für die "warmen" Emissionen und den Zuschlägen für Aufwirbelung und Abrieb zusammen (0.0537g/km PW resp 0.5408g/km SNF).

Anhang 7 Luftschadstoff-Emissionen projektinduzierter Quell- / Zielverkehr (Stand März 2017)

Ist-Zustand 2016

Vorgänge		EFA PW und SNF 2016						Emissionen			
		NOx	EFA PM10	Aufwirbelung PM10	PM10 ges.	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[t/Jahr]
Tägliche Fahrdistanz pro PW	23.9 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tägliche Fahrdistanz pro LW	20.0 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Warme Emissionen PW	4'004'050 [km/Jahr]	0.270	0.00576	0.054	0.060	0.0154	183	1'081	239	61	731
Startvorgänge Quelle PW	167'533 [Beweg/Jahr]	0.157	0.00757	0.054	0.062	1.6079	107	26	10	269	18
Stopps Areal Hardturm PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.1106				19	
Tankatmung PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.032				5	
Starts Areal Hardturm PW	167'533 [Beweg/Jahr]	0.157	0.00757	0.054	0.062	1.6079	107	26	10	269	18
Stopps Quelle PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.1106				19	
Tankatmung PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.032				5	
Warme Emissionen SNF	699'881 [km/Jahr]	2.601	0.03819	0.540	0.578	0.0639	765	1'821	405	45	536
Total (gerundet)								2'950	660	690	1'300

Referenzzustand 2023

Vorgänge		EFA PW und SNF 2023						Emissionen			
		NOx	EFA PM10	Aufwirbelung PM10	PM10 ges.	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[t/Jahr]
Tägliche Fahrdistanz pro PW	23.9 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tägliche Fahrdistanz pro LW	20.0 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Warme Emissionen PW	4'004'050 [km/Jahr]	0.165	0.00287	0.054	0.057	0.0092	160	662	228	37	642
Startvorgänge Quelle PW	167'533 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	18	10	210	18
Stopps Areal Hardturm PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.0988				17	
Tankatmung PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.027				5	
Starts Areal Hardturm PW	167'533 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	18	10	210	18
Stopps Quelle PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.0988				17	
Tankatmung PW	167'533 [Beweg/Jahr]					0.027				5	
Warme Emissionen SNF	699'881 [km/Jahr]	1.002	0.01260	0.540	0.553	0.0365	748	701	387	26	524
Total (gerundet)								1'400	630	530	1'200

Betriebszustand 2023 Teilgebiet A

Vorgänge		EFA PW und SNF 2023						Emissionen			
		NOx	EFA PM10	Aufwirbelung PM10	PM10 ges.	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[t/Jahr]
Tägliche Fahrdistanz pro PW	23.9 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tägliche Fahrdistanz pro LW	20.0 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Warme Emissionen PW	1'617'602 [km/Jahr]	0.165	0.00287	0.054	0.057	0.0092	160	268	92	15	259
Startvorgänge Quelle PW	67'682 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	7	4	85	7
Stopps Areal Hardturm PW	67'682 [Beweg/Jahr]					0.0988				7	
Tankatmung PW	67'682 [Beweg/Jahr]					0.027				2	
Starts Areal Hardturm PW	67'682 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	7	4	85	7
Stopps Quelle PW	67'682 [Beweg/Jahr]					0.0988				7	
Tankatmung PW	67'682 [Beweg/Jahr]					0.027				2	
Warme Emissionen SNF	120'960 [km/Jahr]	1.002	0.01260	0.540	0.553	0.0365	748	121	67	4	91
Total (gerundet)								400	170	210	360

Betriebszustand 2023 Teilgebiet B

Vorgänge		EFA PW und SNF 2023						Emissionen			
		NOx	EFA PM10	Aufwirbelung PM10	PM10 ges.	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[t/Jahr]
Tägliche Fahrdistanz pro PW	23.9 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tägliche Fahrdistanz pro LW	20.0 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Warme Emissionen PW	3'088'678 [km/Jahr]	0.165	0.00287	0.054	0.057	0.0092	160	511	176	28	495
Startvorgänge Quelle PW	129'233 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	14	7	162	14
Stopps Areal Hardturm PW	129'233 [Beweg/Jahr]					0.0988				13	
Tankatmung PW	129'233 [Beweg/Jahr]					0.027				3	
Starts Areal Hardturm PW	129'233 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	14	7	162	14
Stopps Quelle PW	129'233 [Beweg/Jahr]					0.0988				13	
Tankatmung PW	129'233 [Beweg/Jahr]					0.027				3	
Warme Emissionen SNF	160'670 [km/Jahr]	1.002	0.01260	0.540	0.553	0.0365	748	161	89	6	120
Total (gerundet)								700	280	390	640

Betriebszustand 2023 Teilgebiet C

Vorgänge		EFA PW und SNF 2023						Emissionen			
		NOx	EFA PM10	Aufwirbelung PM10	PM10 ges.	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[t/Jahr]
Tägliche Fahrdistanz pro PW	23.9 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tägliche Fahrdistanz pro LW	20.0 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Warme Emissionen PW	8'388'609 [km/Jahr]	0.165	0.00287	0.054	0.057	0.0092	160	1'387	477	77	1'346
Startvorgänge Quelle PW	350'988 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	37	20	440	37
Stopps Areal Hardturm PW	350'988 [Beweg/Jahr]					0.0988				35	
Tankatmung PW	350'988 [Beweg/Jahr]					0.027				9	
Starts Areal Hardturm PW	350'988 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	37	20	440	37
Stopps Quelle PW	350'988 [Beweg/Jahr]					0.0988				35	
Tankatmung PW	350'988 [Beweg/Jahr]					0.027				9	
Warme Emissionen SNF	512'063 [km/Jahr]	1.002	0.01260	0.540	0.553	0.0365	748	513	283	19	383
Total (gerundet)								1'980	800	1'070	1'800

Betriebszustand 2023 Teilgebiete A+B+C

Vorgänge		EFA PW und SNF 2023						Emissionen			
		NOx	EFA PM10	Aufwirbelung PM10	PM10 ges.	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[kg/Jahr]	[t/Jahr]
Tägliche Fahrdistanz pro PW	23.9 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tägliche Fahrdistanz pro LW	20.0 [km]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Warme Emissionen PW	13'094'888 [km/Jahr]	0.165	0.00287	0.054	0.057	0.0092	160	2'166	745	121	2'100
Startvorgänge Quelle PW	547'903 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	58	31	688	59
Stopps Areal Hardturm PW	547'903 [Beweg/Jahr]					0.0988				54	
Tankatmung PW	547'903 [Beweg/Jahr]					0.027				15	
Starts Areal Hardturm PW	547'903 [Beweg/Jahr]	0.106	0.00346	0.054	0.057	1.2549	107	58	31	688	59
Stopps Quelle PW	547'903 [Beweg/Jahr]					0.0988				54	
Tankatmung PW	547'903 [Beweg/Jahr]					0.027				15	
Warme Emissionen SNF	793'693 [km/Jahr]	1.002	0.01260	0.540	0.553	0.0365	748	795	439	29	594
Total (gerundet)								3'080	1'250	1'660	2'810

Anhang 8 NO₂-Immissionen im Verkehrsperimeter (Stand März 2017)

Areal Hardturm: NO₂-Immissionen im Verkehrsperimeter

Referenzzustand 2023

Hintergrundbelastung 2023 NO₂: 22.0 µg/m3

Strassenabschnitt							EFA PW 2023	EFA SNF 2023	E link, ind.			E link, gesamt			PW+SNF		Jahresmittelwert NO ₂ - Immissionen		
Nr.	Bezeichnung	Abstand	Ind. Verkehr [Fz/d]		Gesamtverkehr [Fz/d]		NOx	NOx	PW	SNF	PW + SNF	PW	SNF	PW+SNF	i, ind.	I link	I gesamt	Beurtei- lung	Anteil ind. Verkehr
		[m]	PW	SNF	PW	SNF													
							[g/km]	[g/km]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[µg/m3]	[µg/m3]	[µg/m3]		[%]
2	Pfingstweidstrasse	20	74	15	30'993	2'527	0.162	1.601	0.012	0.025	0.037	5.0	4.0	9.1	0.0	2.4	24.4	ok	0.1%
3	Pfingstweidstrasse	20	74	15	30'993	2'527	0.162	1.601	0.012	0.025	0.037	5.0	4.0	9.1	0.0	2.4	24.4	ok	0.1%
4	Pfingstweidstrasse	20	0	0	17'320	1'974	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	2.8	3.2	6.0	0.0	1.7	23.7	ok	0.0%
5	Förlibuckstrasse	15	0	0	730	42	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	22.1	ok	0.0%
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	10	0	0	19'706	3'362	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	3.2	5.4	8.6	0.0	4.5	26.5	ok	0.0%
7	Hardturmstrasse	10	144	30	6'214	386	0.162	1.601	0.023	0.048	0.071	1.0	0.6	1.6	0.0	1.0	23.0	ok	0.2%
8	Bernerstrasse	30	79	17	15'204	1'232	0.162	1.601	0.013	0.026	0.039	2.5	2.0	4.4	0.0	0.7	22.7	ok	0.0%
9	Bernerstrasse und A1h	30	162	34	32'974	3'265	0.099	0.629	0.016	0.021	0.037	3.3	2.1	5.3	0.0	0.8	22.8	ok	0.0%
10	Bernerstrasse und A1h	20	153	32	42'956	4'254	0.099	0.629	0.015	0.020	0.035	4.3	2.7	6.9	0.0	1.9	23.9	ok	0.0%
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	20	53	11	13'568	1'206	0.162	1.601	0.009	0.018	0.026	2.2	1.9	4.1	0.0	1.2	23.2	ok	0.0%
12	Bernerstrasse	100	43	9	10'885	900	0.162	1.601	0.007	0.014	0.021	1.8	1.4	3.2	0.0	0.0	22.0	ok	0.0%
13	Hardturmstrasse	20	144	30	6'214	386	0.162	1.601	0.023	0.048	0.071	1.0	0.6	1.6	0.0	0.5	22.5	ok	0.1%
14	Hardturmstrasse	15	144	30	29'081	1'885	0.162	1.601	0.023	0.048	0.071	4.7	3.0	7.7	0.0	3.0	25.0	ok	0.1%
15	Hardturmstr. / Escher-Wyss-Platz	20	87	18	16'362	798	0.162	1.601	0.014	0.029	0.043	2.6	1.3	3.9	0.0	1.2	23.2	ok	0.1%
16	Hardturm Abfahrtsrampe	15	57	12	7'226	492	0.162	1.601	0.009	0.019	0.028	1.2	0.8	2.0	0.0	0.9	22.9	ok	0.1%
17	Aargauerstrasse	30	25	5	6'997	824	0.162	1.601	0.004	0.008	0.013	1.1	1.3	2.5	0.0	0.4	22.4	ok	0.0%
18	Förlibuckstrasse	10	0	0	4'228	415	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	0.7	0.7	1.3	0.0	0.9	22.9	ok	0.0%
19	Förlibuckstrasse	13	0	0	16'914	1'206	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	2.7	1.9	4.7	0.0	2.2	24.2	ok	0.0%
20	Duttweilerbrücke	15	74	15	16'175	1'078	0.162	1.601	0.012	0.025	0.037	2.6	1.7	4.3	0.0	1.8	23.8	ok	0.1%
21	Duttweilerstrasse	20	0	0	14'604	1'163	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	2.4	1.9	4.2	0.0	1.3	23.3	ok	0.0%
22	Europabrücke	15	33	7	23'970	1'749	0.162	1.601	0.005	0.011	0.016	3.9	2.8	6.7	0.0	2.6	24.6	ok	0.0%
23	Europabrücke	30	22	4	29'090	1'927	0.162	1.601	0.003	0.007	0.011	4.7	3.1	7.8	0.0	1.1	23.1	ok	0.0%
24	Europabrücke / Bändlistrasse	10	9	2	2'055	246	0.162	1.601	0.001	0.003	0.004	0.3	0.4	0.7	0.0	0.5	22.5	ok	0.0%
25	Europabrücke / Rampe	10	21	4	10'945	781	0.162	1.601	0.003	0.007	0.010	1.8	1.3	3.0	0.0	1.8	23.8	ok	0.0%
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	50	13	3	4'161	475	0.162	1.601	0.002	0.004	0.006	0.7	0.8	1.4	0.0	0.1	22.1	ok	0.0%
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	10	12	3	5'723	459	0.162	1.601	0.002	0.004	0.006	0.9	0.7	1.7	0.0	1.0	23.0	ok	0.0%
28	A1h	10	101	21	42'759	4'234	0.107	0.583	0.011	0.012	0.023	4.6	2.5	7.0	0.0	3.9	25.9	ok	0.1%
29	Hermetschloobücke	50	10	2	5'723	781	0.162	1.601	0.002	0.003	0.005	0.9	1.3	2.2	0.0	0.1	22.1	ok	0.0%
30	Limmattalerstrasse	10	19	4	18'587	968	0.162	1.601	0.003	0.006	0.009	3.0	1.5	4.6	0.0	2.7	24.7	ok	0.0%
31	Limmattalerstrasse	15	12	2	13'594	773	0.176	1.625	0.002	0.004	0.006	2.4	1.3	3.6	0.0	1.6	23.6	ok	0.0%
32	Winzerstrasse	5	31	6	17'678	1'486	0.176	1.625	0.005	0.010	0.016	3.1	2.4	5.5	0.0	4.4	26.4	ok	0.1%
33	Badenerstrasse	20	9	2	12'252	611	0.162	1.601	0.002	0.003	0.005	2.0	1.0	3.0	0.0	0.9	22.9	ok	0.0%
34	Luggwegstrasse	10	22	4	16'201	832	0.164	1.679	0.004	0.008	0.011	2.7	1.4	4.0	0.0	2.4	24.4	ok	0.0%
35	Luggwegstrasse	10	12	3	11'650	509	0.162	1.601	0.002	0.004	0.006	1.9	0.8	2.7	0.0	1.7	23.7	ok	0.0%
36	Hardbrücke	10	0	0	58'205	4'347	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	9.4	7.0	16.4	0.0	7.3	29.3	ok	0.0%
37	Hardbrücke	20	0	0	45'808	2'216	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	7.4	3.5	11.0	0.0	2.8	24.8	ok	0.0%
38	Hardstrasse	20	7	1	23'384	1'316	0.162	1.601	0.001	0.002	0.004	3.8	2.1	5.9	0.0	1.7	23.7	ok	0.0%
39	Hardstrasse	15	7	1	16'124	773	0.162	1.601	0.001	0.002	0.004	2.6	1.2	3.8	0.0	1.6	23.6	ok	0.0%
40	Hohlstrasse	15	7	2	21'049	1'197	0.162	1.601	0.001	0.002	0.004	3.4	1.9	5.3	0.0	2.2	24.2	ok	0.0%
41	Hohlstrasse	25	57	12	21'957	1'223	0.162	1.601	0.009	0.019	0.028	3.6	2.0	5.5	0.0	1.1	23.1	ok	0.0%
42	Hohlstrasse	15	50	10	31'595	2'310	0.162	1.601	0.008	0.017	0.025	5.1	3.7	8.8	0.0	3.3	25.3	ok	0.0%
43	Hohlstrasse	10	17	3	12'227	942	0.162	1.601	0.003	0.006	0.008	2.0	1.5	3.5	0.0	2.1	24.1	ok	0.0%
44	Herdernstrasse	10	9	2	6'869	492	0.162	1.601	0.002	0.003	0.005	1.1	0.8	1.9	0.0	1.2	23.2	ok	0.0%
45	Herdernstrasse	10	9	2	8'355	416	0.162	1.601	0.002	0.003	0.005	1.4	0.7	2.0	0.0	1.3	23.3	ok	0.0%
46	Letziggraben	10	9	2	8'296	221	0.162	1.601	0.002	0.003	0.005	1.3	0.4	1.7	0.0	1.1	23.1	ok	0.0%
47	Badenerstrasse	20	0	0	11'947	484	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	1.9	0.8	2.7	0.0	0.8	22.8	ok	0.0%
48	Badenerstrasse	10	0	0	13'900	543	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	2.2	0.9	3.1	0.0	1.9	23.9	ok	0.0%
49	Seebahnstrasse	10	34	7	15'946	1'146	0.162	1.601	0.005	0.011	0.017	2.6	1.8	4.4	0.0	2.6	24.6	ok	0.0%
50	Seebahnstrasse	10	34	7	22'382	1'936	0.162	1.601	0.005	0.011	0.017	3.6	3.1	6.7	0.0	3.7	25.7	ok	0.0%
51	Sihlquai	15	31	7	19'359	815	0.162	1.601	0.005	0.010	0.016	3.1	1.3	4.4	0.0	1.9	23.9	ok	0.0%
52	Wipkingerbrücke	10	56	12	1'664	136	0.164	1.679	0.009	0.020	0.029	0.3	0.2	0.5	0.0	0.3	22.3	ok	0.1%
53	Rosengartenstrasse	15	112	23	67'656	4'313	0.176	1.397	0.020	0.033	0.053	11.9	6.0	17.9	0.0	5.5	27.5	ok	0.1%
54	Rosengartenstr. / Bucheggstr.	10	103	21	58'621	3'872	0.176	1.397	0.018	0.030	0.048	10.3	5.4	15.7	0.0	7.1	29.1	ok	0.1%
55	Bucheggstrasse	10	88	18	58'502	3'778	0.162	1.601	0.014	0.030	0.044	9.5	6.0	15.5	0.0	7.0	29.0	ok	0.1%
56	Hofwiesenstrasse	10	15	3	18'519	1'163	0.162	1.601	0.002	0.005	0.007	3.0	1.9	4.9	0.0	2.8	24.8	ok	0.0%
57	Nordstrasse	15	10	2	11'548	484	0.162	1.601	0.002	0.003	0.005	1.9	0.8	2.6	0.0	1.2	23.2	ok	0.0%
58	Bernerstrasse Nord	20	104	22	2'922	237	0.162	1.601	0.017	0.035	0.051	0.5	0.4	0.9	0.0	0.3	22.3	ok	0.1%
59	Bernerstr. Anschluss Hardturm	20	121	25	2'736	222	0.162	1.601	0.020	0.040	0.060	0.4	0.4	0.8	0.0	0.3	22.3	ok	0.1%
60	Hardturmstrasse	20	144	148	6'214	386	0.162	1.601	0.023	0.237	0.260	1.0	0.6	1.6	0.1	0.5	22.5	ok	0.4%
61	Pfingstweidbrücke	20	0	0	12'237	991	0.176	1.625	0.000	0.000	0.000	2.1	1.6	3.8	0.0	1.1	23.1	ok	0.0%
62	Pfingstweidstrasse	25	42	9	12'563	1'018	0.162	1.601	0.007	0.014	0.021	2.0	1.6	3.7	0.0	0.8	22.8	ok	0.0%

Strassenabschnitt								EFA PW 2023	EFA SNF 2023	E link, ind.			E link, gesamt			PW+SNF		Jahresmittelwert NO ₂ - Immissionen		
Nr.	Bezeichnung	Abstand	Ind. Verkehr [Fz/d]		Gesamtverkehr [Fz/d]		Verkehrssituation	NOx	NOx	PW	SNF	PW + SNF	PW	SNF	PW+SNF	i, ind.	I link	I gesamt	Beurteil- ung	Anteil ind. Verkehr
		[m]	PW	SNF	PW	SNF		[g/km]	[g/km]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[µg/m3]	[µg/m3]	[µg/m3]		[%]
2	Pfingstweidstrasse	20	1'199	77	32'119	2'589	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.194	0.123	0.317	5.2	4.1	9.3	0.1	2.5	24.5	ok	0.4%
3	Pfingstweidstrasse	20	1'208	77	32'127	2'589	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.195	0.124	0.319	5.2	4.1	9.3	0.1	2.5	24.5	ok	0.4%
4	Pfingstweidstrasse	20	445	33	17'765	2'007	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.072	0.053	0.125	2.9	3.2	6.1	0.0	1.7	23.7	ok	0.2%
5	Förrlibuckstrasse	15	371	33	1'101	76	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.060	0.053	0.113	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	22.1	ok	0.2%
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	10	425	32	20'131	3'394	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.069	0.051	0.120	3.3	5.4	8.7	0.1	4.6	26.6	ok	0.3%
7	Hardturmstrasse	10	293	34	6'364	390	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.047	0.054	0.102	1.0	0.6	1.7	0.1	1.0	23.0	ok	0.3%
8	Bernerstrasse	30	475	34	15'600	1'249	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.077	0.054	0.131	2.5	2.0	4.5	0.0	0.7	22.7	ok	0.1%
9	Bernerstrasse und A1h	30	954	68	33'765	3'300	Agglo/AB-City/80/dicht	0.099	0.629	0.095	0.043	0.138	3.4	2.1	5.4	0.0	0.8	22.8	ok	0.1%
10	Bernerstrasse und A1h	20	923	66	43'725	4'288	Agglo/AB-City/80/dicht	0.099	0.629	0.092	0.041	0.133	4.3	2.7	7.0	0.0	2.0	24.0	ok	0.2%
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	20	296	21	13'812	1'216	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.048	0.034	0.082	2.2	1.9	4.2	0.0	1.3	23.3	ok	0.1%
12	Bernerstrasse	100	241	17	11'083	908	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.039	0.028	0.067	1.8	1.5	3.2	0.0	0.0	22.0	ok	0.0%
13	Hardturmstrasse	20	96	16	6'166	372	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.015	0.026	0.041	1.0	0.6	1.6	0.0	0.5	22.5	ok	0.1%
14	Hardturmstrasse	15	558	39	29'496	1'894	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.090	0.063	0.153	4.8	3.0	7.8	0.1	3.0	25.0	ok	0.3%
15	Hardturmstr. / Escher-Wyss-Platz	20	222	15	16'497	795	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.036	0.024	0.060	2.7	1.3	3.9	0.0	1.2	23.2	ok	0.1%
16	Hardturm Abfahrtsrampe	15	336	24	7'505	505	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.054	0.039	0.093	1.2	0.8	2.0	0.0	0.9	22.9	ok	0.2%
17	Aargauerstrasse	30	167	12	7'139	830	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.027	0.019	0.046	1.2	1.3	2.5	0.0	0.4	22.4	ok	0.0%
18	Förrlibuckstrasse	10	276	16	4'505	431	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.045	0.026	0.071	0.7	0.7	1.4	0.0	0.9	22.9	ok	0.2%
19	Förrlibuckstrasse	13	463	23	17'377	1'229	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.075	0.037	0.112	2.8	2.0	4.8	0.1	2.3	24.3	ok	0.2%
20	Duttweilerbrücke	15	347	24	16'448	1'087	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.056	0.038	0.094	2.7	1.7	4.4	0.0	1.8	23.8	ok	0.2%
21	Duttweilerstrasse	20	622	33	15'226	1'196	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.101	0.053	0.153	2.5	1.9	4.4	0.1	1.3	23.3	ok	0.2%
22	Europabrücke	15	219	15	24'156	1'758	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.035	0.025	0.060	3.9	2.8	6.7	0.0	2.7	24.7	ok	0.1%
23	Europabrücke	30	105	8	29'173	1'931	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.017	0.012	0.029	4.7	3.1	7.8	0.0	1.1	23.1	ok	0.0%
24	Europabrücke / Bändlistrasse	10	47	3	2'093	248	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.008	0.005	0.013	0.3	0.4	0.7	0.0	0.5	22.5	ok	0.0%
25	Europabrücke / Rampe	10	107	8	11'031	785	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.017	0.013	0.030	1.8	1.3	3.0	0.0	1.9	23.9	ok	0.1%
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	50	86	6	4'233	479	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.014	0.010	0.023	0.7	0.8	1.5	0.0	0.1	22.1	ok	0.0%
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	10	82	6	5'792	462	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.013	0.009	0.022	0.9	0.7	1.7	0.0	1.1	23.1	ok	0.1%
28	A1h	10	627	45	43'285	4'258	Agglo/AB-City/100/dicht	0.107	0.583	0.067	0.026	0.093	4.6	2.5	7.1	0.1	3.9	25.9	ok	0.2%
29	Hermetschloobücke	50	55	4	5'768	783	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.009	0.006	0.015	0.9	1.3	2.2	0.0	0.1	22.1	ok	0.0%
30	Limmattalerstrasse	10	109	8	18'677	972	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.018	0.013	0.030	3.0	1.6	4.6	0.0	2.7	24.7	ok	0.1%
31	Limmattalerstrasse	15	62	5	13'644	775	Agglo/Sammel/50/dicht	0.176	1.625	0.011	0.007	0.018	2.4	1.3	3.7	0.0	1.6	23.6	ok	0.0%
32	Winzerstrasse	5	171	12	17'819	1'492	Agglo/Sammel/50/dicht	0.176	1.625	0.030	0.020	0.050	3.1	2.4	5.6	0.0	4.5	26.5	ok	0.2%
33	Badenerstrasse	20	42	3	12'285	613	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.007	0.005	0.012	2.0	1.0	3.0	0.0	0.9	22.9	ok	0.0%
34	Luggwegstrasse	10	105	8	16'284	835	Agglo/Sammel/50/dicht	0.164	1.679	0.017	0.013	0.030	2.7	1.4	4.1	0.0	2.4	24.4	ok	0.1%
35	Luggwegstrasse	10	63	5	11'701	512	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.010	0.007	0.018	1.9	0.8	2.7	0.0	1.7	23.7	ok	0.0%
36	Hardbrücke	10	272	21	58'478	4'368	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.044	0.033	0.077	9.5	7.0	16.4	0.1	7.3	29.3	ok	0.2%
37	Hardbrücke	20	152	11	45'961	2'228	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.025	0.018	0.043	7.4	3.6	11.0	0.0	2.8	24.8	ok	0.1%
38	Hardstrasse	20	41	3	23'418	1'318	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.007	0.005	0.011	3.8	2.1	5.9	0.0	1.7	23.7	ok	0.0%
39	Hardstrasse	15	41	3	16'158	774	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.007	0.005	0.011	2.6	1.2	3.9	0.0	1.6	23.6	ok	0.0%
40	Hohlstrasse	15	48	3	21'090	1'199	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.008	0.005	0.013	3.4	1.9	5.3	0.0	2.2	24.2	ok	0.0%
41	Hohlstrasse	25	290	20	22'190	1'231	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.047	0.032	0.079	3.6	2.0	5.6	0.0	1.1	23.1	ok	0.1%
42	Hohlstrasse	15	350	25	31'895	2'324	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.057	0.039	0.096	5.2	3.7	8.9	0.0	3.3	25.3	ok	0.2%
43	Hohlstrasse	10	133	9	12'343	948	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.022	0.015	0.036	2.0	1.5	3.5	0.0	2.1	24.1	ok	0.1%
44	Herdernstrasse	10	60	4	6'920	495	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.010	0.007	0.016	1.1	0.8	1.9	0.0	1.2	23.2	ok	0.0%
45	Herdernstrasse	10	60	4	8'406	418	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.010	0.007	0.016	1.4	0.7	2.0	0.0	1.3	23.3	ok	0.0%
46	Letzigraben	10	60	4	8'346	223	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.010	0.007	0.016	1.3	0.4	1.7	0.0	1.1	23.1	ok	0.0%
47	Badenerstrasse	20	0	0	11'947	484	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	1.9	0.8	2.7	0.0	0.8	22.8	ok	0.0%
48	Badenerstrasse	10	0	0	13'900	543	Agglo/Sammel/50/dicht	0.162	1.601	0.000	0.000	0.000	2.2	0.9	3.1	0.0	1.9	23.9	ok	0.0%
49	Seebahnstrasse	10	217	15	16'130	1'155	Agglo/S													

Anhang 9 Luftschadstoff-Emissionen der Bautransporte (Stand März 2017)

Die Berechnung der Luftschadstoff-Emissionen der Bautransporte wird exemplarisch unter Berücksichtigung von drei verschiedenen Betonwerken aufgezeigt.

Luftschadstoff-Emissionen der Bautransporte (LW >28-32t)

Bsp. Holcim Kies und Beton AG, Richi AG, Schlieren

Anzahl LW-Fahrten

Material	Materialmenge		Lastwagenkapazität (5-Achser)		Anzahl LW-Fahrten beladen	Fahrten inkl. Leerfahrten (50%)	Ø Fahrleistung	Anteil innerorts	Anteil ausserorts	Anteil Autobahn
	[m3]	[t]	[m3]	[t]						
Abbruch (lose)	32'000	52'800	14.5	24	2'200	4'400	40	10%	10%	80%
Aushub (lose)	170'000	255'000	14.5	24	11'688	23'375	40	10%	10%	80%
Beton	125'000	300'000	15.5	24	8'073	16'146	5	100%	0%	0%
Bodenbeläge	11'000	22'000	15.5	24	710	1'421	20	10%	10%	80%
übriges Baumaterial	36'000	12'000	16.0	24	2'250	4'500	40	10%	10%	80%
Total	374'000	641'800			24'921	49'842				

Material	Kilometer innerorts	Kilometer ausserorts	Kilometer Autobahn	Gesamtkilometer
	[km]	[km]	[km]	[km]
Abbruch (lose)	17'600	17'600	140'800	176'000
Aushub (lose)	93'500	93'500	748'000	935'000
Beton	80'729	0	0	80'729
Bodenbeläge	2'842	2'842	22'733	28'417
übriges Baumaterial	18'000	18'000	144'000	180'000
Total	212'671	131'942	1'055'533	1'400'146

Bautransportemissionen EURO 4 Anteil: 15%

Art Emissionen	Kilometerleistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	31'901	9.792	0.0632	0.540	0.603	0.0403	1050.0	0.31	0.02	0.00	33.5
ausserorts	19'791	4.383	0.0441	0.144	0.188	0.0266	888.2	0.09	0.00	0.00	17.6
Autobahn	158'330	3.257	0.0361	0.074	0.110	0.0231	800.2	0.5	0.0	0.0	126.7
Total	210'022							0.91	0.04	0.01	177.8

Bautransportemissionen EURO 5 Anteil: 60%

Art Emissionen	Kilometerleistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	127'603	8.031	0.0639	0.540	0.604	0.0408	1048.1	1.02	0.08	0.01	133.7
ausserorts	79'165	3.039	0.0448	0.144	0.189	0.0266	884.0	0.24	0.01	0.00	70.0
Autobahn	633'320	2.130	0.0365	0.074	0.111	0.0226	792.3	1.3	0.1	0.0	501.8
Total	840'088							2.61	0.16	0.02	705.5

Bautransportemissionen EURO 6 Anteil: 25%

Art Emissionen	Kilometerleistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	53'168	0.943	0.0073	0.540	0.547	0.0543	1025.3	0.05	0.03	0.00	54.5
ausserorts	32'985	0.442	0.0042	0.144	0.148	0.0314	855.7	0.01	0.00	0.00	28.2
Autobahn	263'883	0.339	0.0037	0.074	0.078	0.0259	773.7	0.1	0.0	0.0	204.2
Total	350'036							0.15	0.05	0.01	286.9

Berechnung spezifische Emissionen der Baustellentransporte (total)

Art Emissionen	Menge	Emissionen 2020				Spezifische Emissionen 2020			
		NOx	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[t]	[t]	[t]	[t]	[g/m3]	[g/m3]	[g/m3]	[g/m3]
Total Material	374'000	3.7	0.26	0.04	1170	9.8	0.69	0.10	3'100
Zielwert						10	Minimierung	1'200	
Maximalwert						-	Minimierung	-	

Luftschadstoff-Emissionen der Bautransporte (LW >28-32t)

Bsp. HASTAG (Zürich) AG, Betonwerk Birmensdorf

Anzahl LW-Fahrten

Material	Materialmenge		Lastwagenkapazität (5-Achser)		Anzahl LW- Fahrten beladen	Fahrten inkl. Leerfahr- ten (50%)	Ø Fahr- leistung	Anteil inner- orts	Anteil ausser- orts	Anteil Auto- bahn
	[m3]	[t]	[m3]	[t]						
Abbruch (lose)	32'000	52'800	14.5	24	2'200	4'400	40	10%	10%	80%
Aushub (lose)	170'000	255'000	14.5	24	11'688	23'375	40	10%	10%	80%
Beton	125'000	300'000	15.5	24	8'073	16'146	13	2%	11%	87%
Bodenbeläge	11'000	22'000	15.5	24	710	1'421	20	10%	10%	80%
übriges Baumaterial	36'000	12'000	16.0	24	2'250	4'500	40	10%	10%	80%
Total	374'000	641'800			24'921	49'842				

Material	Kilometer innerorts	Kilometer ausserorts	Kilometer Autobahn	Gesamt- kilometer
	[km]	[km]	[km]	[km]
Abbruch (lose)	17'600	17'600	140'800	176'000
Aushub (lose)	93'500	93'500	748'000	935'000
Beton	4'198	23'089	182'609	209'896
Bodenbeläge	2'842	2'842	22'733	28'417
übriges Baumaterial	18'000	18'000	144'000	180'000
Total	136'140	155'030	1'238'143	1'529'313

Bautransportemissionen EURO 4 Anteil: 15%

Art Emissionen	Kilometer- leistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	20'421	9.792	0.0632	0.540	0.603	0.0403	1050.0	0.20	0.01	0.00	21.4
ausserorts	23'255	4.383	0.0441	0.144	0.188	0.0266	888.2	0.10	0.00	0.00	20.7
Autobahn	185'721	3.257	0.0361	0.074	0.110	0.0231	800.2	0.6	0.0	0.0	148.6
Total	229'397							0.91	0.04	0.01	190.7

Bautransportemissionen EURO 5 Anteil: 60%

Art Emissionen	Kilometer- leistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	81'684	8.031	0.0639	0.540	0.604	0.0408	1048.1	0.66	0.05	0.00	85.6
ausserorts	93'018	3.039	0.0448	0.144	0.189	0.0266	884.0	0.28	0.02	0.00	82.2
Autobahn	742'886	2.130	0.0365	0.074	0.111	0.0226	792.3	1.6	0.1	0.0	588.6
Total	917'588							2.52	0.15	0.02	756.5

Bautransportemissionen EURO 6 Anteil: 25%

Art Emissionen	Kilometer- leistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	34'035	0.943	0.0073	0.540	0.547	0.0543	1025.3	0.03	0.02	0.00	34.9
ausserorts	38'758	0.442	0.0042	0.144	0.148	0.0314	855.7	0.02	0.01	0.00	33.2
Autobahn	309'536	0.339	0.0037	0.074	0.078	0.0259	773.7	0.1	0.0	0.0	239.5
Total	382'328							0.15	0.05	0.01	307.5

Berechnung spezifische Emissionen der Baustellen Transporte (total)

Art Emissionen	Menge	Emissionen 2020				Spezifische Emissionen 2020			
		NOx	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[t]	[t]	[t]	[t]	[g/m3]	[g/m3]	[g/m3]	[g/m3]
Total Material	374'000	3.6	0.23	0.04	1255	9.6	0.63	0.11	3'400
Zielwert						10	Minimierung	1'200	
Maximalwert						-	Minimierung	-	

Luftschadstoff-Emissionen der Bautransporte (LW >28-32t)

Bsp. KIBAG Betonwerk Dietikon

Anzahl LW-Fahrten

Material	Materialmenge		Lastwagenkapazität (5-Achser)		Anzahl LW- Fahrten beladen	Fahrten inkl. Leerfahr- ten (50%)	Ø Fahr- leistung	Anteil inner- orts	Anteil ausser- orts	Anteil Auto- bahn
	[m3]	[t]	[m3]	[t]						
Abbruch (lose)	32'000	52'800	14.5	24	2'200	4'400	40	10%	10%	80%
Aushub (lose)	170'000	255'000	14.5	24	11'688	23'375	40	10%	10%	80%
Beton	125'000	300'000	15.5	24	8'073	16'146	10	20%	0%	80%
Bodenbeläge	11'000	22'000	15.5	24	710	1'421	20	10%	10%	80%
übriges Baumaterial	36'000	12'000	16.0	24	2'250	4'500	40	10%	10%	80%
Total	374'000	641'800			24'921	49'842				

Material	Kilometer innerorts	Kilometer ausserorts	Kilometer Autobahn	Gesamt- kilometer
	[km]	[km]	[km]	[km]
Abbruch (lose)	17'600	17'600	140'800	176'000
Aushub (lose)	93'500	93'500	748'000	935'000
Beton	32'292	0	129'167	161'458
Bodenbeläge	2'842	2'842	22'733	28'417
übriges Baumaterial	18'000	18'000	144'000	180'000
Total	164'233	131'942	1'184'700	1'480'875

Bautransportemissionen EURO 4 Anteil: 15%

Art Emissionen	Kilometer- leistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	24'635	9.792	0.0632	0.540	0.603	0.0403	1050.0	0.24	0.01	0.00	25.9
ausserorts	19'791	4.383	0.0441	0.144	0.188	0.0266	888.2	0.09	0.00	0.00	17.6
Autobahn	177'705	3.257	0.0361	0.074	0.110	0.0231	800.2	0.6	0.0	0.0	142.2
Total	222'131							0.91	0.04	0.01	185.6

Bautransportemissionen EURO 5 Anteil: 60%

Art Emissionen	Kilometer- leistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	98'540	8.031	0.0639	0.540	0.604	0.0408	1048.1	0.79	0.06	0.00	103.3
ausserorts	79'165	3.039	0.0448	0.144	0.189	0.0266	884.0	0.24	0.01	0.00	70.0
Autobahn	710'820	2.130	0.0365	0.074	0.111	0.0226	792.3	1.5	0.1	0.0	563.2
Total	888'525							2.55	0.15	0.02	736.5

Bautransportemissionen EURO 6 Anteil: 25%

Art Emissionen	Kilometer- leistung [km]	EFA 2020						Emissionen 2020			
		NOx	PM10	PM10	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[t]	[t]	[t]	[t]
innerorts	41'058	0.943	0.0073	0.540	0.547	0.0543	1025.3	0.04	0.02	0.00	42.1
ausserorts	32'985	0.442	0.0042	0.144	0.148	0.0314	855.7	0.01	0.00	0.00	28.2
Autobahn	296'175	0.339	0.0037	0.074	0.078	0.0259	773.7	0.1	0.0	0.0	229.2
Total	370'219							0.15	0.05	0.01	299.5

Berechnung spezifische Emissionen der Baustellen Transporte (total)

Art Emissionen	Menge	Emissionen 2020				Spezifische Emissionen 2020			
		NOx	PM10	VOC	CO2	NOx	PM10	VOC	CO2
		[t]	[t]	[t]	[t]	[g/m3]	[g/m3]	[g/m3]	[g/m3]
Total Material	374'000	3.6	0.24	0.04	1222	9.6	0.65	0.10	3'300
Zielwert						10	Minimierung	1'200	
Maximalwert						-	Minimierung	-	

**Anhang 10 Strassenlärm-Immissionen des projektinduzierten Verkehrs im Verkehrsperimeter
(Stand März 2017)**

Areal Hardturm: Lärmimmissionen des projektinduzierten Verkehrs im Verkehrssperimeter

Betriebszustand 2023

Strassenabschnitt		Parameter						Tag										Nacht							
Nr.	Bezeichnung	ES	Nutzung	Ab-stand	Reflek-tionen	Steigung	Belags-korrektur	Nt	%Nt2	gefährte Geschw. Tag	K1	Emission Strasse	Lr Tag	PW Tag	Differenz PW Tag	Beurteilung PW Tag	Nn	%Nn2	gefährte Geschw. Nacht	K1	Emission Strasse	Lr Nacht	PW Nacht	Differenz PW Tag	Beurteilung PW Tag
				[m]	[dB(A)]	[%]		[Fz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB (A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[Fz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB (A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
2	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.1	1.0	5.3	18.3%	45	-5.0	54.1	41.1	60	-18.9	eingehalten	0.6	0.0%	50	-5.0	39.5	26.5	50	-23.5	eingehalten
3	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.2	1.0	5.3	18.3%	45	-5.0	54.1	41.1	60	-18.9	eingehalten	0.6	0.0%	50	-5.0	39.5	26.5	50	-23.5	eingehalten
4	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.2	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
5	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.2	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
6	Pfingstweidstr. / Geroldrampe	III	Wohnen	10	1.0	0.2	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
7	Hardturmstrasse	II	Wohnen	30	1.0	0.1	1.0	10.2	18.3%	45	-5.0	57.0	44.0	55	-11.0	eingehalten	1.3	0.0%	50	-5.0	42.4	29.4	45	-15.6	eingehalten
8	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	30	1.0	0.0	1.0	5.6	18.4%	55	-5.0	55.4	41.6	60	-18.4	eingehalten	0.7	0.0%	55	-5.0	41.1	27.4	50	-22.6	eingehalten
9	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	20	1.0	0.0	1.5	11.5	18.3%	82	-5.0	61.7	49.7	60	-10.3	eingehalten	1.4	0.0%	85	-5.0	48.4	36.3	50	-13.7	eingehalten
10	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	20	1.0	0.0	1.5	10.9	18.3%	72	-5.0	60.5	48.5	60	-11.5	eingehalten	1.3	0.0%	75	-5.0	46.8	34.8	50	-15.2	eingehalten
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	III	Wohnen	100	1.0	0.1	1.5	3.7	18.3%	60	-5.0	54.7	35.6	60	-24.4	eingehalten	0.5	0.0%	60	-5.0	40.5	21.5	50	-28.5	eingehalten
12	Bernerstrasse	III	Wohnen	20	1.0	0.1	1.5	3.1	18.3%	60	-5.0	53.8	41.8	60	-18.2	eingehalten	0.4	0.0%	60	-5.0	39.6	27.6	50	-22.4	eingehalten
13	Hardturmstrasse	II	Wohnen	15	1.0	0.1	1.0	10.2	18.3%	45	-5.0	57.0	46.2	55	-8.8	eingehalten	1.3	0.0%	50	-5.0	42.4	31.6	45	-13.4	eingehalten
14	Hardturmstrasse	III	Wohnen	20	1.0	0.4	1.0	10.2	18.3%	45	-5.0	57.0	45.0	60	-15.0	eingehalten	1.3	0.0%	50	-5.0	42.4	30.4	50	-19.6	eingehalten
15	Hardturmstr. / Escher-Wyss-Platz	III	Wohnen	15	1.0	0.7	1.0	6.2	18.3%	45	-5.0	54.8	44.0	60	-16.0	eingehalten	0.8	0.0%	50	-5.0	40.2	29.4	50	-20.6	eingehalten
16	Hardturm Abfahrtsrampe	III	Wohnen	30	1.0	0.0	1.0	4.0	18.3%	45	-5.0	53.0	39.2	60	-20.8	eingehalten	0.5	0.0%	50	-5.0	38.4	24.6	50	-25.4	eingehalten
17	Aargauerstrasse	IV	Betrieb	10	1.0	0.0	1.0	1.8	18.4%	45	-5.0	49.4	40.4	70	-29.6	eingehalten	0.2	0.0%	50	-5.0	34.9	25.8	-	-	-
18	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	13	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
19	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.4	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
20	Duttweilerbrücke	III	Wohnen	20	1.0	0.6	1.0	5.3	18.3%	45	-5.0	54.1	42.1	60	-17.9	eingehalten	0.6	0.0%	50	-5.0	39.5	27.5	50	-22.5	eingehalten
21	Duttweilerstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.5	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
22	Europabrücke	II	Wohnen	30	1.0	0.3	1.5	2.4	18.3%	60	-5.0	52.6	38.9	55	-16.1	eingehalten	0.3	0.0%	60	-5.0	38.5	24.7	45	-20.3	eingehalten
23	Europabrücke	III	Wohnen	10	1.0	1.0	1.5	1.5	18.3%	60	-5.0	50.8	41.7	60	-18.3	eingehalten	0.2	0.0%	60	-5.0	36.6	27.6	50	-22.4	eingehalten
24	Europabrücke / Bändlistrasse	II	Wohnen	10	1.0	3.0	1.0	0.6	18.3%	45	-5.0	44.8	35.8	55	-19.2	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	30.2	21.1	45	-23.9	eingehalten
25	Europabrücke / Rampe	III	Wohnen	50	1.0	1.4	1.0	1.5	18.3%	45	-5.0	48.6	32.6	60	-27.4	eingehalten	0.2	0.0%	50	-5.0	34.0	18.0	50	-32.0	eingehalten
26	Europabrücke / Würzgrabenstr.	III	Betrieb	10	1.0	0.0	1.0	0.9	18.3%	45	-5.0	46.5	37.5	65	-27.5	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	31.9	22.9	-	-	-
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	III	Betrieb	10	1.0	0.0	1.0	0.9	18.4%	45	-5.0	46.3	37.3	65	-27.7	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	31.8	22.7	-	-	-
28	A1h	III	Wohnen	50	1.0	0.0	1.5	7.2	18.3%	80	-5.0	59.5	43.5	60	-16.5	eingehalten	0.9	0.0%	85	-5.0	46.0	30.0	50	-20.0	eingehalten
29	Hermetschloobrücke	III	Wohnen	10	1.0	0.1	1.5	0.7	18.3%	60	-5.0	47.2	38.2	60	-21.8	eingehalten	0.1	0.0%	60	-5.0	33.1	24.1	50	-25.9	eingehalten
30	Limmattalerstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.9	1.0	1.4	18.3%	45	-5.0	48.2	37.4	60	-22.6	eingehalten	0.2	0.0%	50	-5.0	33.6	22.8	50	-27.2	eingehalten
31	Limmattalerstrasse	II	Wohnen	5	1.0	3.8	1.0	0.8	18.3%	45	-5.0	46.6	40.4	55	-14.6	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	32.0	25.8	45	-19.2	eingehalten
32	Winzerstrasse	III	Wohnen	20	1.0	3.7	1.0	2.2	18.3%	45	-5.0	50.7	38.7	60	-21.3	eingehalten	0.3	0.0%	50	-5.0	36.1	24.0	50	-26.0	eingehalten
33	Badenerstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.5	1.0	0.7	18.3%	45	-5.0	45.1	36.1	60	-23.9	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	30.5	21.5	50	-28.5	eingehalten
34	Luggwegstrasse	III	Wohnen	10	1.0	2.3	1.0	1.5	18.3%	45	-5.0	48.8	39.7	60	-20.3	eingehalten	0.2	0.0%	50	-5.0	34.1	25.1	50	-24.9	eingehalten
35	Luggwegstrasse	II	Wohnen	10	1.0	0.8	1.0	0.9	18.3%	45	-5.0	46.3	37.2	55	-17.8	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	31.6	22.6	45	-22.4	eingehalten
36	Hardbrücke	III	Wohnen	20	1.0	0.6	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
37	Hardbrücke	III	Wohnen	20	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
38	Hardstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.9	1.0	0.5	18.4%	45	-5.0	43.9	33.2	60	-26.8	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	29.4	18.6	50	-31.4	eingehalten
39	Hardstrasse	II	Wohnen	15	1.0	0.7	1.0	0.5	18.4%	45	-5.0	43.9	33.2	55	-21.8	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	29.4	18.6	45	-26.4	eingehalten
40	Hohlstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.6	1.0	0.5	18.3%	45	-5.0	44.0	31.0	60	-29.0	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	29.4	16.4	50	-33.6	eingehalten
41	Hohlstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.1	1.0	4.1	18.3%	45	-5.0	53.0	42.2	60	-17.8	eingehalten	0.5	0.0%	50	-5.0	38.4	27.6	50	-22.4	eingehalten
42	Hohlstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.5	1.0	3.6	18.3%	45	-5.0	52.4	43.4	60	-16.6	eingehalten	0.4	0.0%	50	-5.0	37.8	28.8	50	-21.2	eingehalten
43	Hohlstrasse	II	Wohnen	10	1.0	0.5	1.0	1.2	18.3%	45	-5.0	47.6	38.6	55	-16.4	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	33.1	24.0	45	-21.0	eingehalten
44	Herdernstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.8	1.0	0.7	18.4%	45	-5.0	45.1	36.1	60	-23.9	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	30.5	21.5	50	-28.5	eingehalten
45	Herdernstrasse	II	Wohnen	10	1.0	0.6	1.0	0.7	18.4%	45	-5.0	45.1	36.1	55	-18.9	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	30.5	21.5	45	-23.5	eingehalten
46	Letziggraben	II	Wohnen	20	1.0	0.3	1.0	0.7	18.4%	45	-5.0	45.1	33.1	55	-21.9	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	30.6	18.5	45	-26.5	eingehalten
47	Badenerstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.4	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
48	Badenerstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.1	1.0	0.0	0.0%	45	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	50	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
49	Seebahnstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.7	1.0	2.4	18.3%	45	-5.0	50.7	41.6	60	-18.4	eingehalten	0.3	0.0%	50	-5.0	36.1	27.0	50	-23.0	eingehalten
50	Seebahnstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.6	1.0	2.4	18.4%	45	-5.0	50.7	39.9	60	-20.1	eingehalten	0.3	0.0%	50	-5.0	36.1	25.3	50	-24.7	eingehalten

51	Sihlquai	III	Wohnen	10	1.0	0.3	1.0	2.2	18.3%	45	-5.0	50.4	41.3	60	-18.7	eingehalten	0.3	0.0%	50	-5.0	35.7	26.7	50	-23.3	eingehalten
52	Wipkingerbrücke	III	Wohnen	15	1.0	2.6	1.0	4.0	18.4%	45	-5.0	52.9	42.1	60	-17.9	eingehalten	0.5	0.0%	50	-5.0	38.3	27.5	50	-22.5	eingehalten
53	Rosengartenstrasse	III	Wohnen	10	1.0	8.3	1.0	8.0	18.3%	45	-5.0	58.6	49.5	60	-10.5	eingehalten	1.0	0.0%	50	-5.0	44.0	34.9	50	-15.1	eingehalten
54	Rosengartenstr. / Bucheggstr.	III	Wohnen	10	1.0	5.1	1.0	7.3	18.3%	45	-5.0	56.6	47.5	60	-12.5	eingehalten	0.9	0.0%	50	-5.0	42.0	32.9	50	-17.1	eingehalten
55	Bucheggstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.2	1.0	6.3	18.4%	45	-5.0	54.9	45.8	60	-14.2	eingehalten	0.8	0.0%	50	-5.0	40.3	31.3	50	-18.7	eingehalten
56	Hofwiesenstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.4	1.0	1.0	18.3%	45	-5.0	47.0	36.3	60	-23.7	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	32.4	21.6	50	-28.4	eingehalten
57	Nordstrasse	III	Wohnen	5	1.0	0.8	1.0	0.7	18.3%	45	-5.0	45.2	39.1	60	-20.9	eingehalten	0.1	0.0%	50	-5.0	30.6	24.4	50	-25.6	eingehalten
58	Bernerstrasse Nord	III	Wohnen	15	1.0	0.7	1.0	7.4	18.3%	45	-5.0	55.6	43.8	60	-16.2	eingehalten	0.9	0.0%	50	-5.0	40.9	29.1	50	-20.9	eingehalten
59	Bernerstr. Anschluss Hardturm	III	Wohnen	55	1.0	0.1	1.0	8.6	18.4%	45	-5.0	56.2	37.8	60	-22.2	eingehalten	1.1	0.0%	50	-5.0	41.7	23.3	50	-26.7	eingehalten
60	Hardturmstrasse	III	Wohnen	22	1.0	1.0	1.0	17.6	52.5%	45	-5.0	63.0	47.6	60	-12.4	eingehalten	1.3	0.0%	50	-5.0	42.4	27.0	50	-23.0	eingehalten
61	Pfingstweidbrücke	III	Wohnen	22	1.0	0.8	1.5	0.0	0.0%	60	-5.0	0.0	0.0	60	-60.0	eingehalten	0.0	0.0%	60	-5.0	0.0	0.0	50	-50.0	eingehalten
62	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	30	1.0	0.2	1.0	3.0	18.3%	45	-5.0	51.6	32.9	60	-27.1	eingehalten	0.4	0.0%	50	-5.0	37.0	18.2	50	-31.8	eingehalten

**Anhang 11 Strassenlärm-Immissionen des Gesamtverkehrs (inkl. projektinduziertem Verkehr)
im Verkehrsperimeter (Stand März 2017)**

Areal Hardturm: Lärmimmissionen des Gesamtverkehrs (inkl. projektinduziertem Verkehr) im Verkehrsperimeter

Referenzzustand 2023

Strassenabschnitt		Parameter						Tag										Nacht							
Nr.	Bezeichnung	ES	Nutzung	Abstand	Reflektionen	Steigung	Belagskorrektur	Nt	%Nt2	gefährte Geschw. Tag	K1	Emission Strasse	Lr Tag	IGW Tag	Differenz IGW Tag	Beurteilung IGW Tag	Nn	%Nn2	gefährte Geschw. Nacht	K1	Emission Strasse	Lr Nacht	IGW Nacht	Differenz IGW Tag	Beurteilung IGW Tag
				[m]	[dB(A)]	[%]		[Fz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB (A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[Fz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB (A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
2	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.1	1.0	1'822	7.5%	45	0.0	82.1	69.1	65	4.1	überschritten	716	8.1%	50	0.0	78.2	65.2	55	10.2	überschritten
3	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.2	1.0	1'822	7.5%	45	0.0	82.1	69.1	65	4.1	überschritten	716	8.1%	50	0.0	78.2	65.2	55	10.2	überschritten
4	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.2	1.0	1'070	11.0%	45	0.0	80.7	67.7	65	2.7	überschritten	375	6.1%	50	0.0	74.8	61.8	55	6.8	überschritten
5	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.2	1.0	44	5.0%	45	-3.5	61.6	52.6	65	-12.4	eingehalten	12	9.1%	50	-5.0	55.8	46.8	55	-8.2	eingehalten
6	Pfingstweidstr. / Geroldrampe	III	Wohnen	10	1.0	0.2	1.0	1'183	16.9%	45	0.0	82.4	73.3	65	8.3	überschritten	643	6.2%	50	0.0	77.2	68.1	55	13.1	überschritten
7	Hardturmstrasse	II	Wohnen	30	1.0	0.1	1.0	396	6.0%	45	0.0	75.0	62.0	60	2.0	überschritten	69	4.2%	50	-1.6	65.2	52.2	50	2.2	überschritten
8	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	30	1.0	0.0	1.0	905	7.4%	55	0.0	80.1	66.3	65	1.3	überschritten	329	8.1%	55	0.0	75.9	62.1	55	7.1	überschritten
9	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	20	1.0	0.0	1.5	1'972	9.8%	82	0.0	87.5	75.5	65	10.5	überschritten	777	5.3%	85	0.0	82.4	70.4	55	15.4	überschritten
10	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	20	1.0	0.0	1.5	2'571	9.8%	72	0.0	87.7	75.6	65	10.6	überschritten	1'012	5.3%	75	0.0	82.5	70.4	55	15.4	überschritten
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	III	Wohnen	100	1.0	0.1	1.5	838	8.7%	60	0.0	81.2	62.2	65	-2.8	eingehalten	251	4.4%	60	0.0	74.7	55.7	55	0.7	überschritten
12	Bernerstrasse	III	Wohnen	20	1.0	0.1	1.5	668	8.1%	60	0.0	80.1	68.0	65	3.0	überschritten	200	4.4%	60	0.0	73.7	61.7	55	6.7	überschritten
13	Hardturmstrasse	II	Wohnen	15	1.0	0.1	1.0	396	6.0%	45	0.0	75.0	64.2	60	4.2	überschritten	69	4.2%	50	-1.6	65.2	54.4	50	4.4	überschritten
14	Hardturmstrasse	III	Wohnen	20	1.0	0.4	1.0	1'717	6.5%	45	0.0	81.5	69.5	65	4.5	überschritten	603	4.1%	50	0.0	76.1	64.1	55	9.1	überschritten
15	Hardturmstr. / Escher-Wyss-Platz	III	Wohnen	15	1.0	0.7	1.0	952	4.9%	45	0.0	78.4	67.7	65	2.7	überschritten	334	3.3%	50	0.0	73.3	62.5	55	7.5	überschritten
16	Hardturm Abfahrtsrampe	III	Wohnen	30	1.0	0.0	1.0	427	6.8%	45	0.0	75.6	61.8	65	-3.2	eingehalten	150	4.4%	50	0.0	70.2	56.5	55	1.5	überschritten
17	Aargauerstrasse	IV	Betrieb	10	1.0	0.0	1.0	463	11.0%	45	0.0	77.1	68.0	75	-7.0	eingehalten	92	6.0%	50	-0.4	68.3	59.3	-	-	-
18	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	13	1.0	0.0	1.0	235	9.9%	45	0.0	73.9	63.7	65	-1.3	eingehalten	125	6.1%	50	0.0	70.0	59.9	55	4.9	überschritten
19	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.4	1.0	934	7.2%	45	0.0	79.1	68.3	65	3.3	überschritten	493	4.5%	50	0.0	75.4	64.6	55	9.6	überschritten
20	Duttweilerbrücke	III	Wohnen	20	1.0	0.6	1.0	1'021	6.4%	45	0.0	79.3	67.2	65	2.2	überschritten	206	4.8%	50	0.0	71.8	59.7	55	4.7	überschritten
21	Duttweilerstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.5	1.0	852	7.9%	45	0.0	78.9	68.1	65	3.1	überschritten	343	4.9%	50	0.0	74.0	63.2	55	8.2	überschritten
22	Europabrücke	II	Wohnen	30	1.0	0.3	1.5	1'517	6.9%	60	0.0	83.3	69.5	60	9.5	überschritten	323	6.2%	60	0.0	76.4	62.6	50	12.6	überschritten
23	Europabrücke	III	Wohnen	10	1.0	1.0	1.5	1'841	6.3%	60	0.0	83.9	74.9	65	9.9	überschritten	372	5.7%	60	0.0	76.8	67.8	55	12.8	überschritten
24	Europabrücke / Bändlistrasse	II	Wohnen	10	1.0	3.0	1.0	136	10.6%	45	0.0	71.7	62.6	60	2.6	überschritten	28	12.0%	50	-5.0	60.1	51.0	50	1.0	überschritten
25	Europabrücke / Rampe	III	Wohnen	50	1.0	1.4	1.0	668	7.0%	45	0.0	77.6	61.6	65	-3.4	eingehalten	194	4.6%	50	0.0	71.4	55.4	55	0.4	eingehalten
26	Europabrücke / Würzgrabenstr.	III	Betrieb	10	1.0	0.0	1.0	274	10.5%	45	0.0	74.7	65.6	70	-4.4	eingehalten	55	8.0%	50	-2.6	64.5	55.5	-	-	-
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	III	Betrieb	10	1.0	0.0	1.0	367	7.6%	45	0.0	75.2	66.1	70	-3.9	eingehalten	73	6.1%	50	-1.4	66.3	57.3	-	-	-
28	A1h	III	Wohnen	50	1.0	0.0	1.5	2'562	9.8%	80	0.0	88.5	72.5	65	7.5	überschritten	1'008	5.3%	85	0.0	83.3	67.3	55	12.3	überschritten
29	Hermetschloobücke	III	Wohnen	10	1.0	0.1	1.5	395	12.4%	60	0.0	78.8	69.7	65	4.7	überschritten	60	7.4%	60	-2.2	67.2	58.1	55	3.1	überschritten
30	Limmattalerstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.9	1.0	1'136	5.1%	45	0.0	79.3	68.5	65	3.5	überschritten	283	3.9%	50	0.0	72.8	62.0	55	7.0	überschritten
31	Limmattalerstrasse	II	Wohnen	5	1.0	3.8	1.0	833	5.3%	45	0.0	78.4	72.2	60	12.2	überschritten	211	5.8%	50	0.0	72.6	66.4	50	16.4	überschritten
32	Winzerstrasse	III	Wohnen	20	1.0	3.7	1.0	1'112	7.9%	45	0.0	80.4	68.4	65	3.4	überschritten	279	6.8%	50	0.0	74.1	62.1	55	7.1	überschritten
33	Badenerstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.5	1.0	731	5.0%	45	0.0	77.3	68.3	65	3.3	überschritten	219	3.0%	50	0.0	71.3	62.3	55	7.3	überschritten
34	Luggwegstrasse	III	Wohnen	10	1.0	2.3	1.0	1'011	5.0%	45	0.0	78.7	69.7	65	4.7	überschritten	202	3.3%	50	0.0	71.1	62.0	55	7.0	überschritten
35	Luggwegstrasse	II	Wohnen	10	1.0	0.8	1.0	722	4.3%	45	0.0	77.0	68.0	60	8.0	überschritten	144	3.1%	50	0.0	69.5	60.5	50	10.5	überschritten
36	Hardbrücke	III	Wohnen	20	1.0	0.6	1.0	3'478	7.4%	45	0.0	84.9	72.9	65	7.9	überschritten	1'215	4.4%	50	0.0	79.3	67.3	55	12.3	überschritten
37	Hardbrücke	III	Wohnen	20	1.0	1.0	1.0	2'671	4.9%	45	0.0	82.9	70.9	65	5.9	überschritten	932	3.2%	50	0.0	77.7	65.7	55	10.7	überschritten
38	Hardstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.9	1.0	1'375	5.6%	45	0.0	80.3	69.5	65	4.5	überschritten	478	3.9%	50	0.0	75.1	64.3	55	9.3	überschritten
39	Hardstrasse	II	Wohnen	15	1.0	0.7	1.0	941	4.7%	45	0.0	78.3	67.5	60	7.5	überschritten	326	3.7%	50	0.0	73.3	62.6	50	12.6	überschritten
40	Hohlstrasse	III	Wohnen	25	1.0	0.6	1.0	1'264	5.6%	45	0.0	79.9	66.9	65	1.9	überschritten	380	3.8%	50	0.0	74.0	61.0	55	6.0	überschritten
41	Hohlstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.1	1.0	1'314	5.5%	45	0.0	80.0	69.3	65	4.3	überschritten	395	3.9%	50	0.0	74.2	63.5	55	8.5	überschritten
42	Hohlstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.5	1.0	1'896	7.1%	45	0.0	82.2	73.1	65	8.1	überschritten	632	4.9%	50	0.0	76.7	67.6	55	12.6	überschritten
43	Hohlstrasse	II	Wohnen	10	1.0	0.5	1.0	731	7.4%	45	0.0	78.1	69.1	60	9.1	überschritten	256	5.6%	50	0.0	73.0	63.9	50	13.9	überschritten
44	Herdernstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.8	1.0	437	6.9%	45	0.0	75.7	66.7	65	1.7	überschritten	88	5.1%	50	-0.6	67.6	58.5	55	3.5	überschritten
45	Herdernstrasse	II	Wohnen	10	1.0	0.6	1.0	521	4.9%	45	0.0	75.8	66.8	60	6.8	überschritten	103	3.2%	50	0.0	68.1	59.1	50	9.1	überschritten
46	Letziggraben	II	Wohnen	20	1.0	0.3	1.0	506	2.6%	45	0.0	74.8	62.8	60	2.8	überschritten	101	2.2%	50	0.0	67.6	55.6	50	5.6	überschritten
47	Badenerstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.4	1.0	691	4.0%	45	0.0	76.7	67.7	65	2.7	überschritten	242	3.2%	50	0.0	71.8	62.8	55	7.8	überschritten
48	Badenerstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.1	1.0	787	3.9%	45	0.0	77.2	68.2	65	3.2	überschritten	314	2.8%	50	0.0	72.8	63.7	55	8.7	überschritten
49	Seebahnstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.7	1.0	949	7.1%	45	0.0	79.2	70.1	65	5.1	überschritten	332	4.3%	50	0.0	73.7	64.6	55	9.6	überschritten
50	Seebahnstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.6	1.0	1'351	8.3%	45	0.0	81.0	70.2	65	5.2	überschritten	473	6.1%	50	0.0	75.8	65.0	55	10.0	überschritten

51	Sihlquai	III	Wohnen	10	1.0	0.3	1.0	1'121	4.3%	45	0.0	78.9	69.9	65	4.9	überschritten	393	2.8%	50	0.0	73.8	64.7	55	9.7	überschritten
52	Wipkingerbrücke	III	Wohnen	15	1.0	2.6	1.0	99	7.8%	45	0.0	69.5	58.7	65	-6.3	eingehalten	36	6.3%	50	-4.5	60.1	49.3	55	-5.7	eingehalten
53	Rosengartenstrasse	III	Wohnen	10	1.0	8.3	1.0	3'997	6.4%	45	0.0	87.8	78.8	65	13.8	überschritten	1'401	3.5%	50	0.0	82.2	73.2	55	18.2	überschritten
54	Rosengartenstr. / Bucheggstr.	III	Wohnen	10	1.0	5.1	1.0	3'470	6.7%	45	0.0	85.7	76.6	65	11.6	überschritten	1'216	3.6%	50	0.0	80.1	71.0	55	16.0	überschritten
55	Bucheggstrasse	III	Wohnen	10	1.0	0.2	1.0	3'459	6.5%	45	0.0	84.6	75.5	65	10.5	überschritten	1'213	3.6%	50	0.0	79.0	69.9	55	14.9	überschritten
56	Hofwiesenstrasse	III	Wohnen	15	1.0	0.4	1.0	1'142	6.0%	45	0.0	79.6	68.8	65	3.8	überschritten	286	5.0%	50	0.0	73.3	62.5	55	7.5	überschritten
57	Nordstrasse	III	Wohnen	5	1.0	0.8	1.0	698	4.1%	45	0.0	76.8	70.6	65	5.6	überschritten	176	3.1%	50	0.0	70.4	64.3	55	9.3	überschritten
58	Bernerstrasse Nord	III	Wohnen	15	1.0	0.7	1.0	172	7.5%	45	0.0	71.8	60.1	65	-4.9	eingehalten	63	8.1%	50	-2.0	65.7	53.9	55	-1.1	eingehalten
59	Bernerstr. Anschluss Hardturm	III	Wohnen	55	1.0	0.1	1.0	158	7.6%	45	0.0	71.5	53.1	65	-11.9	eingehalten	59	8.1%	50	-2.3	65.1	46.7	55	-8.3	eingehalten
60	Hardturmstrasse	III	Wohnen	22	1.0	1.0	1.0	393	6.1%	45	0.0	75.0	59.6	65	-5.4	eingehalten	69	4.2%	50	-1.6	65.2	49.7	55	-5.3	eingehalten
61	Pfingstweidbrücke	III	Wohnen	22	1.0	0.8	1.5	730	7.4%	60	0.0	80.3	63.8	65	-1.2	eingehalten	265	8.1%	60	0.0	76.0	59.6	55	4.6	überschritten
62	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	30	1.0	0.2	1.0	747	7.4%	45	0.0	78.2	59.4	65	-5.6	eingehalten	272	8.1%	50	0.0	74.0	55.2	55	0.2	eingehalten

Betriebszustand 2023

Strassenabschnitt		Parameter						Tag										Nacht							
Nr.	Bezeichnung	ES	Nutzung	Abstand	Reflek-tionen	Steigung	Belags-korrektur	Nt	%Nt2	gefährte Geschw. Tag	K1	Emission Strasse	Lr Tag	IGW Tag	Differenz IGW Tag	Beurteilung IGW Tag	Nn	%Nn2	gefährte Geschw. Nacht	K1	Emission Strasse	Lr Nacht	IGW Nacht	Differenz IGW Tag	Beurteilung IGW Tag
				[m]	[dB(A)]	[%]		[Fz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB (A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[Fz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB (A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
2	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25		0.1	1.0	1'879	7.4%	45	0.0	82.2	69.2	65	4.2	überschritten	726	8.1%	50	0.0	78.3	65.3	55	10.3	überschritten
3	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25		0.2	1.0	1'879	7.4%	45	0.0	82.2	69.2	65	4.2	überschritten	726	8.1%	50	0.0	78.3	65.3	55	10.3	überschritten
4	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	25		0.2	1.0	1'093	10.9%	45	0.0	80.8	67.8	65	2.8	überschritten	376	6.1%	50	0.0	74.8	61.8	55	6.8	überschritten
5	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	10		0.2	1.0	56	5.7%	45	-2.5	63.9	54.9	65	-10.1	eingehalten	14	8.4%	50	-5.0	56.2	47.1	55	-7.9	eingehalten
6	Pfingstweidstr. / Geroldrampe	III	Wohnen	10		0.2	1.0	1'206	16.7%	45	0.0	82.4	73.4	65	8.4	überschritten	643	6.2%	50	0.0	77.2	68.1	55	13.1	überschritten
7	Hardturmstrasse	II	Wohnen	30		0.1	1.0	396	5.9%	45	0.0	75.0	62.0	60	2.0	überschritten	69	4.3%	50	-1.6	65.2	52.2	50	2.2	überschritten
8	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	30		0.0	1.0	924	7.3%	55	0.0	80.2	66.4	65	1.4	überschritten	332	8.1%	55	0.0	76.0	62.2	55	7.2	überschritten
9	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	20		0.0	1.5	2'009	9.7%	82	0.0	87.6	75.6	65	10.6	überschritten	783	5.3%	85	0.0	82.5	70.4	55	15.4	überschritten
10	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	20		0.0	1.5	2'608	9.7%	72	0.0	87.7	75.7	65	10.7	überschritten	1'018	5.3%	75	0.0	82.5	70.5	55	15.5	überschritten
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	III	Wohnen	100		0.1	1.5	849	8.7%	60	0.0	81.2	62.2	65	-2.8	eingehalten	253	4.4%	60	0.0	74.7	55.7	55	0.7	überschritten
12	Bernerstrasse	III	Wohnen	20		0.1	1.5	678	8.1%	60	0.0	80.1	68.1	65	3.1	überschritten	201	4.5%	60	0.0	73.8	61.7	55	6.7	überschritten
13	Hardturmstrasse	II	Wohnen	15		0.1	1.0	390	5.8%	45	0.0	74.9	64.1	60	4.1	überschritten	69	4.3%	50	-1.6	65.1	54.4	50	4.4	überschritten
14	Hardturmstrasse	III	Wohnen	20		0.4	1.0	1'736	6.4%	45	0.0	81.5	69.5	65	4.5	überschritten	608	4.1%	50	0.0	76.2	64.2	55	9.2	überschritten
15	Hardturmstr. / Escher-Wyss-Platz	III	Wohnen	15		0.7	1.0	957	4.8%	45	0.0	78.4	67.6	65	2.6	überschritten	337	3.4%	50	0.0	73.3	62.5	55	7.5	überschritten
16	Hardturm Abfahrtsrampe	III	Wohnen	30		0.0	1.0	440	6.7%	45	0.0	75.7	61.9	65	-3.1	eingehalten	152	4.5%	50	0.0	70.3	56.5	55	1.5	überschritten
17	Aargauerstrasse	IV	Betrieb	10		0.0	1.0	470	10.9%	45	0.0	77.1	68.1	75	-6.9	eingehalten	93	6.0%	50	-0.3	68.4	59.4	-	-	-
18	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	13		0.0	1.0	249	9.7%	45	0.0	74.1	63.9	65	-1.1	eingehalten	128	6.2%	50	0.0	70.2	60.0	55	5.0	überschritten
19	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	15		0.4	1.0	958	7.2%	45	0.0	79.2	68.4	65	3.4	überschritten	498	4.5%	50	0.0	75.5	64.7	55	9.7	überschritten
20	Duttweilerbrücke	III	Wohnen	20		0.6	1.0	1'033	6.4%	45	0.0	79.3	67.3	65	2.3	überschritten	210	4.9%	50	0.0	71.9	59.8	55	4.8	überschritten
21	Duttweilerstrasse	III	Wohnen	15		0.5	1.0	884	7.8%	45	0.0	79.1	68.3	65	3.3	überschritten	350	4.9%	50	0.0	74.1	63.3	55	8.3	überschritten
22	Europabrücke	II	Wohnen	30		0.3	1.5	1'526	6.9%	60	0.0	83.3	69.5	60	9.5	überschritten	325	6.2%	60	0.0	76.4	62.6	50	12.6	überschritten
23	Europabrücke	III	Wohnen	10		1.0	1.5	1'844	6.3%	60	0.0	84.0	74.9	65	9.9	überschritten	372	5.7%	60	0.0	76.8	67.8	55	12.8	überschritten
24	Europabrücke / Bändlistrasse	II	Wohnen	10		3.0	1.0	138	10.5%	45	0.0	71.7	62.7	60	2.7	überschritten	28	11.9%	50	-5.0	60.1	51.1	50	1.1	überschritten
25	Europabrücke / Rampe	III	Wohnen	50		1.4	1.0	673	6.9%	45	0.0	77.6	61.6	65	-3.4	eingehalten	195	4.6%	50	0.0	71.4	55.4	55	0.4	eingehalten
26	Europabrücke / Würzgrabenstr.	III	Betrieb	10		0.0	1.0	278	10.4%	45	0.0	74.7	65.7	70	-4.3	eingehalten	56	8.0%	50	-2.5	64.6	55.6	-	-	-
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	III	Betrieb	10		0.0	1.0	370	7.5%	45	0.0	75.2	66.1	70	-3.9	eingehalten	74	6.1%	50	-1.3	66.4	57.4	-	-	-
28	A1h	III	Wohnen	50		0.0	1.5	2'587	9.7%	80	0.0	88.5	72.5	65	7.5	überschritten	1'012	5.3%	85	0.0	83.4	67.4	55	12.4	überschritten
29	Hermetschloobücke	III	Wohnen	10		0.1	1.5	397	12.3%	60	0.0	78.8	69.7	65	4.7	überschritten	60	7.4%	60	-2.2	67.2	58.2	55	3.2	überschritten
30	Limmattalerstrasse	III	Wohnen	15		0.9	1.0	1'140	5.1%	45	0.0	79.3	68.5	65	3.5	überschritten	284	3.9%	50	0.0	72.8	62.0	55	7.0	überschritten
31	Limmattalerstrasse	II	Wohnen	5		3.8	1.0	835	5.3%	45	0.0	78.4	72.2	60	12.2	überschritten	211	5.8%	50	0.0	72.6	66.4	50	16.4	überschritten
32	Winzerstrasse	III	Wohnen	20		3.7	1.0	1'118	7.9%	45	0.0	80.4	68.4	65	3.4	überschritten	280	6.8%	50	0.0	74.1	62.1	55	7.1	überschritten
33	Badenerstrasse	III	Wohnen	10		0.5	1.0	733	5.0%	45	0.0	77.3	68.3	65	3.3	überschritten	219	3.1%	50	0.0	71.3	62.3	55	7.3	überschritten
34	Luggwegstrasse	III	Wohnen	10		2.3	1.0	1'015	5.0%	45	0.0	78.8	69.7	65	4.7	überschritten	203	3.3%	50	0.0	71.1	62.1	55	7.1	überschritten
35	Luggwegstrasse	II	Wohnen	10		0.8	1.0	724	4.3%	45	0.0	77.0	68.0	60	8.0	überschritten	145	3.1%	50	0.0	69.5	60.5	50	10.5	überschritten
36	Hardbrücke	III	Wohnen	20		0.6	1.0	3'493	7.4%	45	0.0	84.9	72.9	65	7.9	überschritten	1'216	4.4%	50	0.0	79.3	67.3	55	12.3	überschritten
37	Hardbrücke	III	Wohnen	20		1.0	1.0	2'679	4.9%	45	0.0	82.9	70.9	65	5.9	überschritten	932	3.2%	50	0.0	77.7	65.7	55	10.7	überschritten
38	Hardstrasse	III	Wohnen	15		0.9	1.0	1'376	5.6%	45	0.0	80.3	69.5	65	4.5	überschritten	479	3.9%	50	0.0	75.1	64.3	55	9.3	überschritten
39	Hardstrasse	II	Wohnen	15		0.7	1.0	942	4.7%	45	0.0	78.3	67.5	60	7.5	überschritten	327	3.7%	50	0.0	73.3	62.6	50	12.6	überschritten
40	Hohlstrasse	III	Wohnen	25		0.6	1.0	1'266	5.6%	45	0.0	79.9	66.9	65	1.9	überschritten	380	3.8%	50	0.0	74.0	61.0	55	6.0	überschritten
41	Hohlstrasse	III	Wohnen	15		0.1	1.0	1'325	5.5%	45	0.0	80.1	69.3	65	4.3	überschritten	398	4.0%	50	0.0	74.3	63.5	55	8.5	überschritten
42	Hohlstrasse	III	Wohnen	10		0.5	1.0	1'911	7.1%	45	0.0	82.2	73.1	65	8.1	überschritten	634	4.9%	50	0.0	76.7	67.6	55	12.6	überschritten
43	Hohlstrasse	II	Wohnen	10		0.5	1.0	737	7.4%	45	0.0	78.1	69.1	60	9.1	überschritten	257	5.6%	50	0.0	73.0	64.0	50	14.0	überschritten
44	Herdernstrasse	III	Wohnen	10		0.8	1.0	439	6.8%	45	0.0	75.7	66.7	65	1.7	überschritten	88	5.1%	50	-0.6	67.6	58.6	55	3.6	überschritten
45	Herdernstrasse	II	Wohnen	10		0.6	1.0	523	4.9%	45	0.0	75.8	66.8	60	6.8	überschritten	104	3.2%	50	0.0	68.2	59.1	50	9.1	überschritten
46	Letzigraben	II	Wohnen	20		0.3	1.0	508	2.6%	45	0.0	74.8	62.8	60	2.8	überschritten	101	2.2%	50	0.0	67.6	55.6	50	5.6	überschritten
47	Badenerstrasse	III	Wohnen	10		0.4	1.0	691	4.0%	45	0.0	76.7	67.7	65	2.7	überschritten	242	3.2%	50	0.0	71.8	62.8	55	7.8	überschritten
48	Badenerstrasse	III	Wohnen	10		0.1	1.0	787	3.9%	45	0.0	77.2	68.2	65	3.2	überschritten	314	2.8%	50	0.0	72.8	63.7	55	8.7	überschritten
49	Seebahnstrasse	III	Wohnen	10		0.7	1.0	958	7.1%	45	0.0	79.2	70.1	65	5.1	überschritten	333	4.4%	50	0.0	73.7	64.6	55	9.6	überschritten
50	Seebahnstrasse	III	Wohnen	15		0.6	1.0	1'360	8.3%	45	0.0	81.1	70.3	65	5.3	überschritten	474	6.1%	50	0.0	75.8	65.0	55	10.0	überschritten

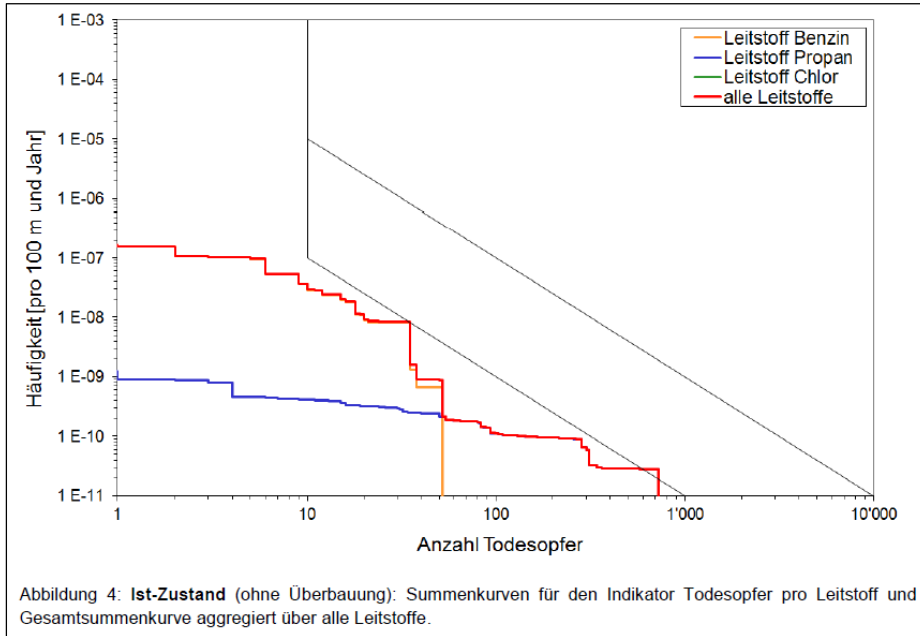
51	Sihlquai	III	Wohnen	10		0.3	1.0	1'127	4.2%	45	0.0	78.9	69.9	65	4.9	überschritten	394	2.8%	50	0.0	73.8	64.7	55	9.7	überschritten
52	Wipkingerbrücke	III	Wohnen	15		2.6	1.0	98	7.4%	45	-0.1	69.3	58.5	65	-6.5	eingehalten	37	6.3%	50	-4.3	60.5	49.7	55	-5.3	eingehalten
53	Rosengartenstrasse	III	Wohnen	10		8.3	1.0	4'024	6.4%	45	0.0	87.9	78.8	65	13.8	überschritten	1'405	3.5%	50	0.0	82.2	73.2	55	18.2	überschritten
54	Rosengartenstr. / Bucheggstr.	III	Wohnen	10		5.1	1.0	3'495	6.6%	45	0.0	85.7	76.7	65	11.7	überschritten	1'220	3.7%	50	0.0	80.1	71.0	55	16.0	überschritten
55	Bucheggstrasse	III	Wohnen	10		0.2	1.0	3'481	6.5%	45	0.0	84.6	75.6	65	10.6	überschritten	1'217	3.6%	50	0.0	79.0	69.9	55	14.9	überschritten
56	Hofwiesenstrasse	III	Wohnen	15		0.4	1.0	1'146	6.0%	45	0.0	79.6	68.8	65	3.8	überschritten	287	5.0%	50	0.0	73.3	62.5	55	7.5	überschritten
57	Nordstrasse	III	Wohnen	5		0.8	1.0	700	4.1%	45	0.0	76.8	70.6	65	5.6	überschritten	177	3.2%	50	0.0	70.4	64.3	55	9.3	überschritten
58	Bernerstrasse Nord	III	Wohnen	15		0.7	1.0	190	7.0%	45	0.0	72.1	60.4	65	-4.6	eingehalten	66	8.1%	50	-1.8	66.1	54.3	55	-0.7	eingehalten
59	Bernerstr. Anschluss Hardturm	III	Wohnen	55		0.1	1.0	197	7.0%	45	0.0	72.3	53.9	65	-11.1	eingehalten	65	8.0%	50	-1.9	65.9	47.5	55	-7.5	eingehalten
60	Hardturmstrasse	III	Wohnen	22		1.0	1.0	390	4.4%	45	0.0	74.4	59.0	65	-6.0	eingehalten	69	4.3%	50	-1.6	65.2	49.8	55	-5.2	eingehalten
61	Pfingstweidbrücke	III	Wohnen	22		0.8	1.5	735	7.4%	60	0.0	80.3	63.8	65	-1.2	eingehalten	266	8.1%	60	0.0	76.1	59.6	55	4.6	überschritten
62	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	30		0.2	1.0	775	7.3%	45	0.0	78.3	59.6	65	-5.4	eingehalten	276	8.1%	50	0.0	74.1	55.3	55	0.3	eingehalten

Anhang 12 Zusammenfassung Lärmimmissionen des Gesamtverkehrs im Verkehrsperimeter (Stand März 2017)

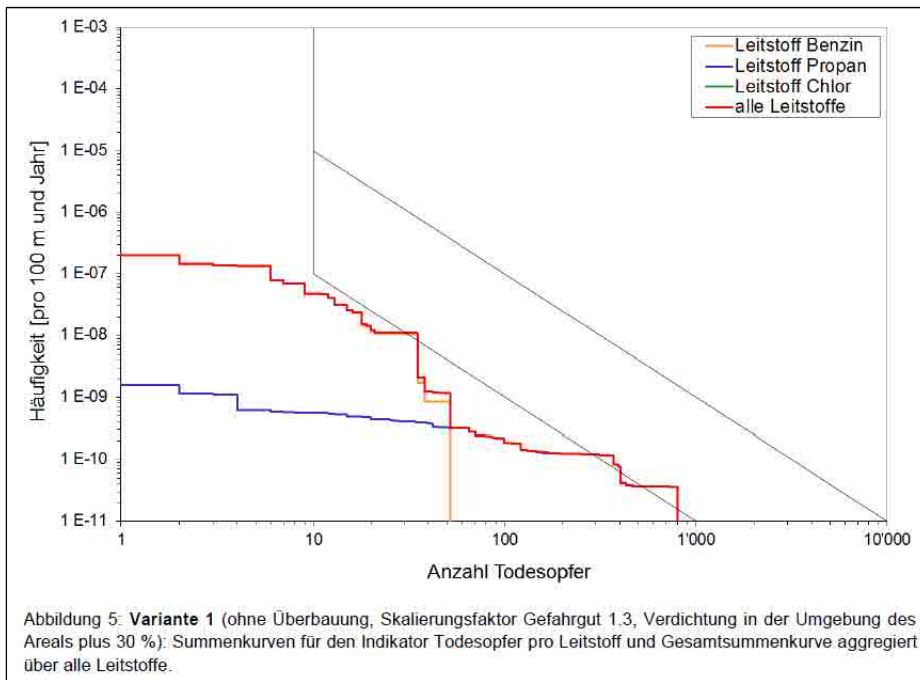
Strassenabschnitt		Parameter		Referenzzustand 2023		Betriebszustand 2023			
Nr.	Bezeichnung	ES	Nutzung	Tag	Nacht	Tag	Differenz zu Ref.-Zustand	Nacht	Differenz zu Ref.-Zustand
				Beurteilung IGW [dB (A)]	Beurteilung IGW [dB (A)]	Beurteilung IGW [dB (A)]	[dB (A)]	Beurteilung IGW [dB (A)]	Differenz zu Ref.-Zustand [dB (A)]
2	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	4.1	10.2	4.2	0.1	10.3	0.0
3	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	4.1	10.2	4.2	0.1	10.3	0.1
4	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	2.7	6.8	2.8	0.1	6.8	0.0
5	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	-12.4	-8.2	-10.1	2.3	-7.9	0.4
6	Pfingstweidstrasse / Geroldrampe	III	Wohnen	8.3	13.1	8.4	0.0	13.1	0.0
7	Hardturmstrasse	II	Wohnen	2.0	2.2	2.0	0.0	2.2	0.0
8	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	1.3	7.1	1.4	0.1	7.2	0.0
9	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	10.5	15.4	10.6	0.1	15.4	0.0
10	Bernerstrasse und A1h	III	Wohnen	10.6	15.4	10.7	0.0	15.5	0.0
11	Bernerstrasse / Ausfahrt A1	III	Wohnen	-2.8	0.7	-2.8	0.0	0.7	0.0
12	Bernerstrasse	III	Wohnen	3.0	6.7	3.1	0.0	6.7	0.0
13	Hardturmstrasse	II	Wohnen	4.2	4.4	4.1	-0.1	4.4	0.0
14	Hardturmstrasse	III	Wohnen	4.5	9.1	4.5	0.0	9.2	0.0
15	Hardturmstrasse / Escher-Wyss-Platz	III	Wohnen	2.7	7.5	2.6	0.0	7.5	0.0
16	Hardturm Abfahrtsrampe	III	Wohnen	-3.2	1.5	-3.1	0.1	1.5	0.1
17	Aargauerstrasse	IV	Betrieb	-7.0	-	-6.9	0.0	-	-
18	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	-1.3	4.9	-1.1	0.2	5.0	0.1
19	Förlibuckstrasse	III	Wohnen	3.3	9.6	3.4	0.1	9.7	0.1
20	Duttweilerbrücke	III	Wohnen	2.2	4.7	2.3	0.0	4.8	0.1
21	Duttweilerstrasse	III	Wohnen	3.1	8.2	3.3	0.1	8.3	0.1
22	Europabrücke	II	Wohnen	9.5	12.6	9.5	0.0	12.6	0.0
23	Europabrücke	III	Wohnen	9.9	12.8	9.9	0.0	12.8	0.0
24	Europabrücke / Bändlistrasse	II	Wohnen	2.6	1.0	2.7	0.0	1.1	0.0
25	Europabrücke / Rampe	III	Wohnen	-3.4	0.4	-3.4	0.0	0.4	0.0
26	Europabrücke / Würzgrabenstrasse	III	Betrieb	-4.4	-	-4.3	0.0	-	-
27	Max-Högger-Rampe / Aargauerstr.	III	Betrieb	-3.9	-	-3.9	0.0	-	-
28	A1h	III	Wohnen	7.5	12.3	7.5	0.0	12.4	0.0
29	Hermetschloobücke	III	Wohnen	4.7	3.1	4.7	0.0	3.2	0.1
30	Limmattalerstrasse	III	Wohnen	3.5	7.0	3.5	0.0	7.0	0.0
31	Limmattalerstrasse	II	Wohnen	12.2	16.4	12.2	0.0	16.4	0.0
32	Winzerstrasse	III	Wohnen	3.4	7.1	3.4	0.0	7.1	0.0
33	Badenerstrasse	III	Wohnen	3.3	7.3	3.3	0.0	7.3	0.0
34	Luggwegstrasse	III	Wohnen	4.7	7.0	4.7	0.0	7.1	0.0
35	Luggwegstrasse	II	Wohnen	8.0	10.5	8.0	0.0	10.5	0.0
36	Hardbrücke	III	Wohnen	7.9	12.3	7.9	0.0	12.3	0.0
37	Hardbrücke	III	Wohnen	5.9	10.7	5.9	0.0	10.7	0.0
38	Hardstrasse	III	Wohnen	4.5	9.3	4.5	0.0	9.3	0.0
39	Hardstrasse	II	Wohnen	7.5	12.6	7.5	0.0	12.6	0.0
40	Hohlstrasse	III	Wohnen	1.9	6.0	1.9	0.0	6.0	0.0
41	Hohlstrasse	III	Wohnen	4.3	8.5	4.3	0.0	8.5	0.0
42	Hohlstrasse	III	Wohnen	8.1	12.6	8.1	0.0	12.6	0.0
43	Hohlstrasse	II	Wohnen	9.1	13.9	9.1	0.0	14.0	0.0
44	Herdemstrasse	III	Wohnen	1.7	3.5	1.7	0.0	3.6	0.0
45	Herdemstrasse	II	Wohnen	6.8	9.1	6.8	0.0	9.1	0.0
46	Letzigraben	II	Wohnen	2.8	5.6	2.8	0.0	5.6	0.0
47	Badenerstrasse	III	Wohnen	2.7	7.8	2.7	0.0	7.8	0.0
48	Badenerstrasse	III	Wohnen	3.2	8.7	3.2	0.0	8.7	0.0
49	Seebahnstrasse	III	Wohnen	5.1	9.6	5.1	0.0	9.6	0.0
50	Seebahnstrasse	III	Wohnen	5.2	10.0	5.3	0.0	10.0	0.0
51	Sihlquai	III	Wohnen	4.9	9.7	4.9	0.0	9.7	0.0
52	Wipkingerbrücke	III	Wohnen	-6.3	-5.7	-6.5	-0.2	-5.3	0.4
53	Rosengartenstrasse	III	Wohnen	13.8	18.2	13.8	0.0	18.2	0.0
54	Rosengartenstrasse / Bucheggstrasse	III	Wohnen	11.6	16.0	11.7	0.0	16.0	0.0
55	Bucheggstrasse	III	Wohnen	10.5	14.9	10.6	0.0	14.9	0.0
56	Hofwiesenstrasse	III	Wohnen	3.8	7.5	3.8	0.0	7.5	0.0
57	Nordstrasse	III	Wohnen	5.6	9.3	5.6	0.0	9.3	0.0
58	Bernerstrasse Nord	III	Wohnen	-4.9	-1.1	-4.6	0.3	-0.7	0.4
59	Bernerstrasse Anschluss Hardturm	III	Wohnen	-11.9	-8.3	-11.1	0.7	-7.5	0.8
60	Hardturmstrasse	III	Wohnen	-5.4	-5.3	-6.0	-0.6	-5.2	0.1
61	Pfingstweidbrücke	III	Wohnen	-1.2	4.6	-1.2	0.0	4.6	0.0
62	Pfingstweidstrasse	III	Wohnen	-5.6	0.2	-5.4	0.1	0.3	0.1

Anhang 13 Störfallrisiken der Bahnlinie

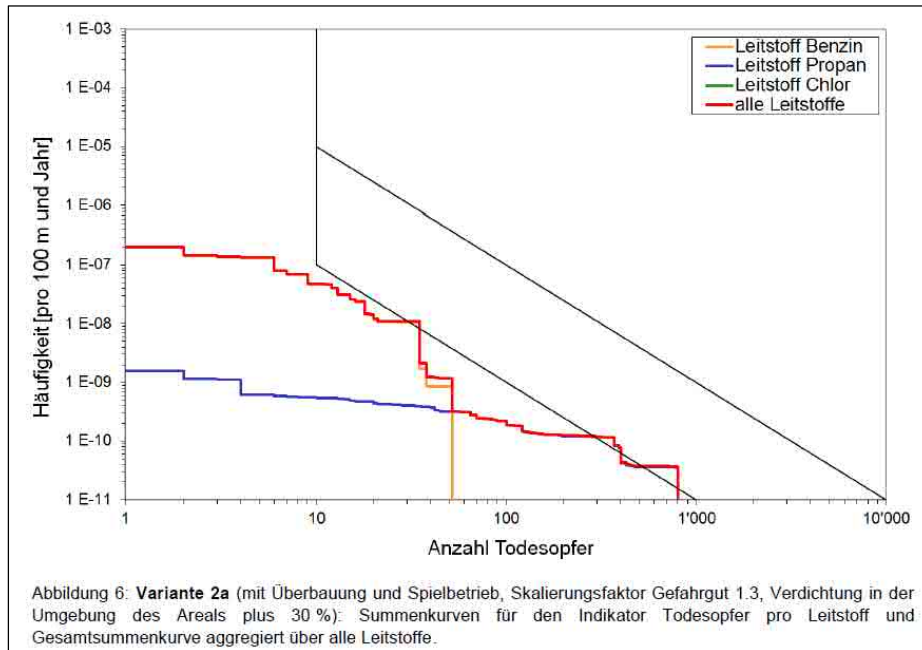
Summenkurven Bahnlinie Ist-Zustand 2016 (Quelle: Störfallbericht [63]):



Summenkurven Bahnlinie Referenzzustand 2023 (Quelle: Störfallbericht [63]):

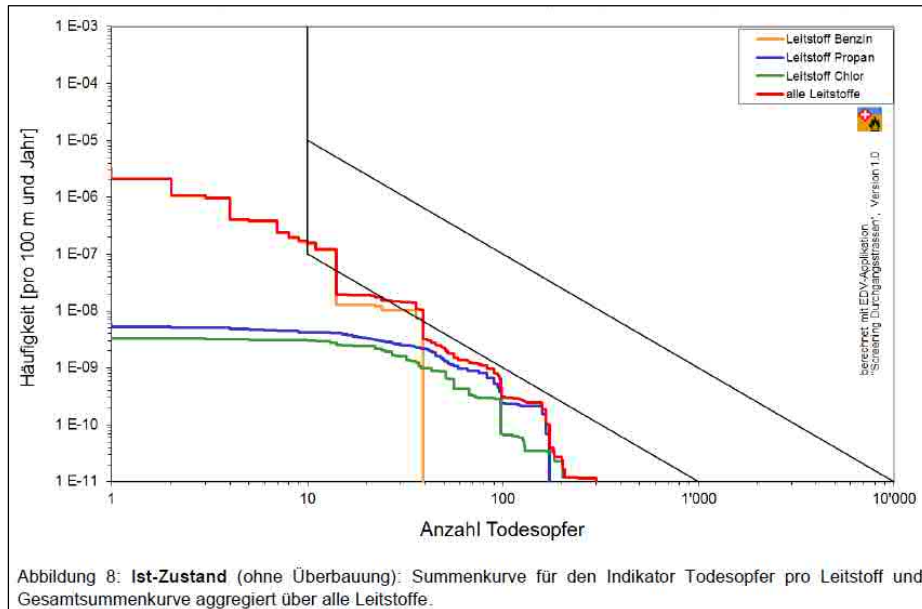


Summenkurven Bahnlinie Betriebszustand 2023 (Quelle: Störfallbericht [63]):

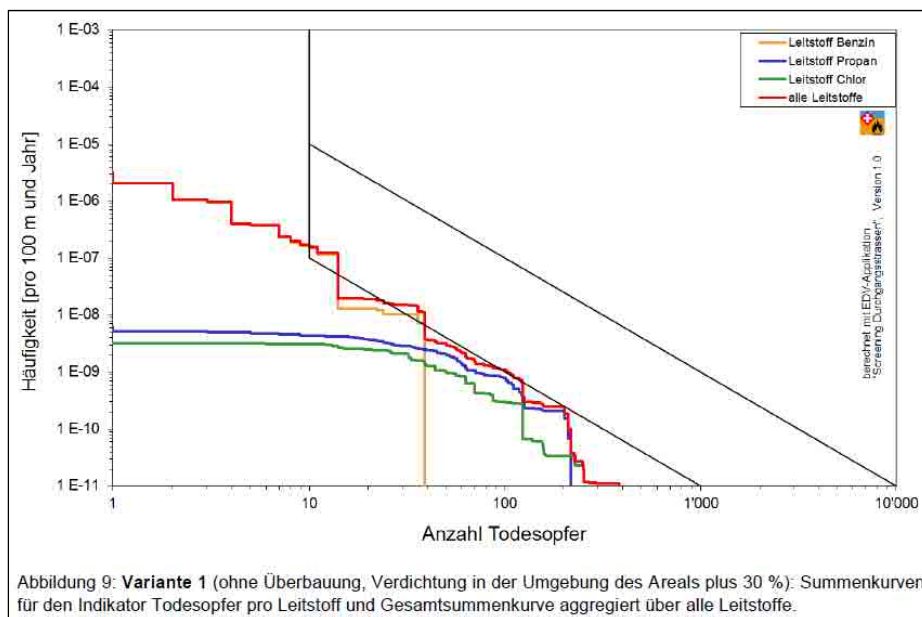


Anhang 14 Störfallrisiken der Pfingstweidstrasse

Summenkurven Pfingstweidstrasse Ist-Zustand 2016 (Quelle: Störfallbericht [63]):



Summenkurven Pfingstweidstrasse Referenzzustand 2023 (Quelle: Störfallbericht [63]):



Summenkurven Pfingstweidstrasse Betriebszustand 2023 (Quelle: Störfallbericht [63]):

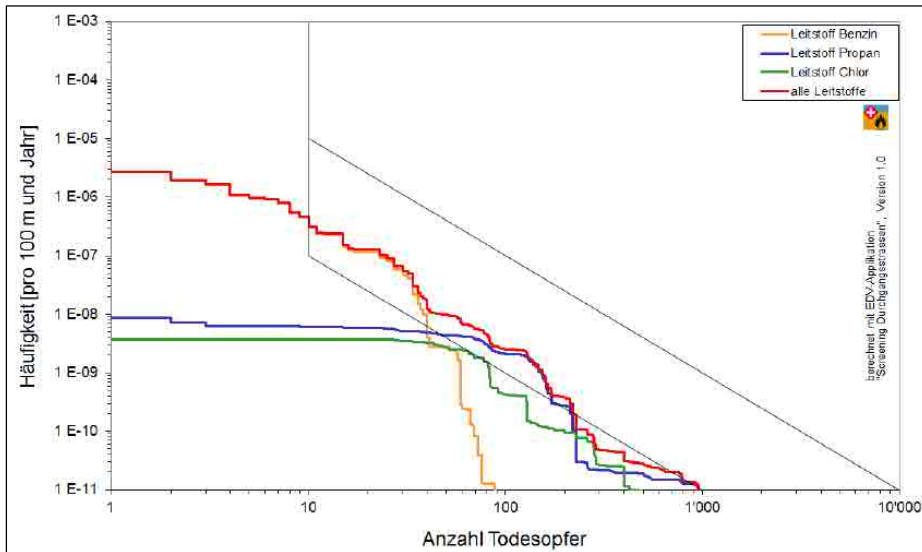
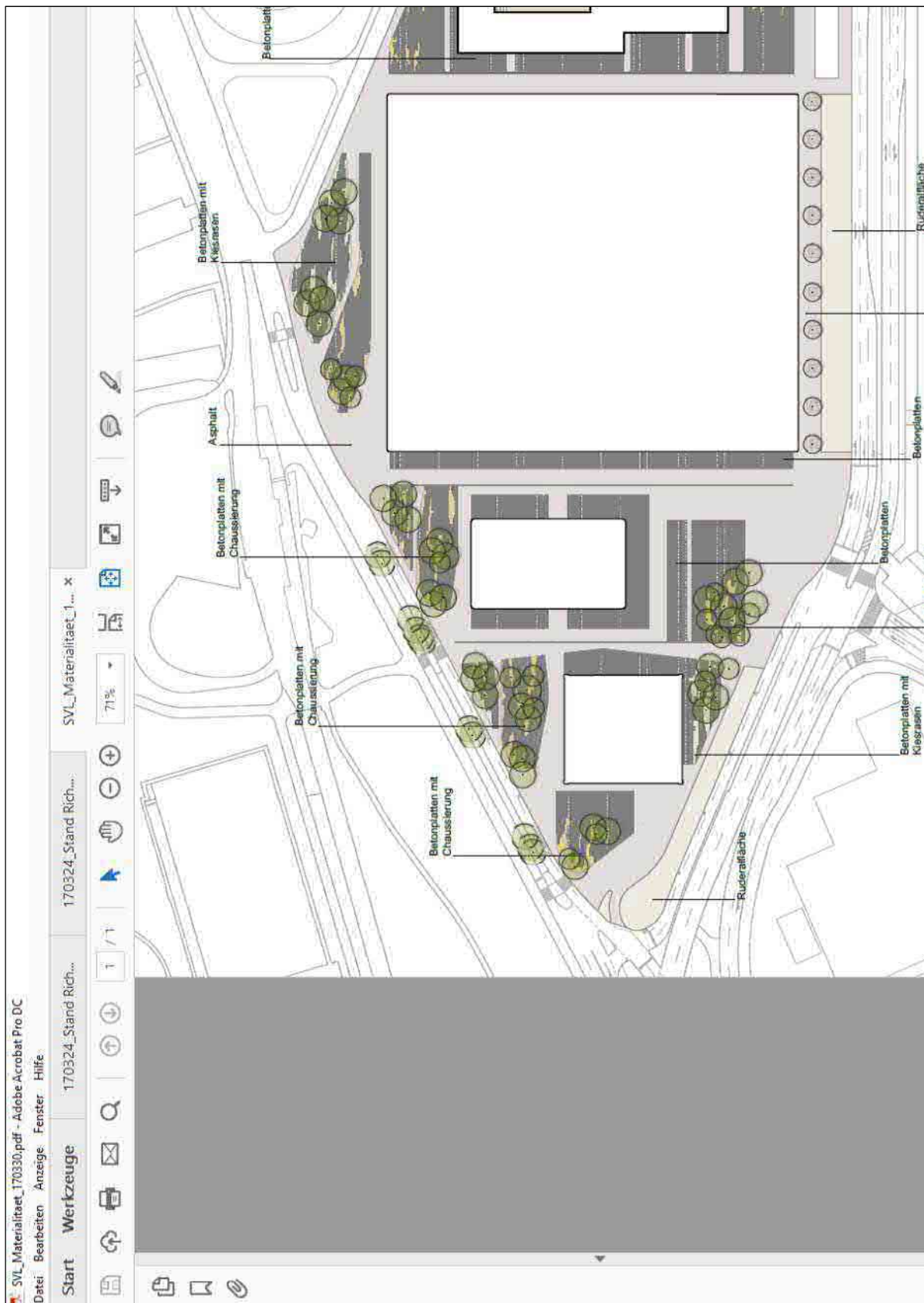


Abbildung 10: **Variante 2** (mit Überbauung, Verdichtung in der Umgebung des Areals plus 30 %): Summenkurven für den Indikator Todesopfer pro Leitstoff und Gesamtsummenkurve aggregiert über alle Leitstoffe.

Anhang 15 Materialität Aussenraum (Quelle: Studio Vulkan)



Anhang 16 Bahntransport in der Bauphase – Stellungnahme SBB vom 29. Mai 2018



EINGANG

30. Mai 2018



I-FN-NED-NRO-PLA1 · Postfach · 8048 Zürich

ProjektBeweger GmbH
Frau Hannah Aue
Wiesenstrasse 14
8008 Zürich

Zürich, 29. Mai 2018

Hardturm Areal – Bahntransporte in der Bauphase

Sehr geehrte Frau Aue

Mit E-Mail vom 22. Mai 2018 bitten Sie uns, um eine Einschätzung bezüglich Massengütertransporten per Bahn in der Bauphase. Da noch keine konkreten Pläne bestehen, wie und wo die Transporte effektiv ausgeführt werden sollen, handelt es sich im Folgenden um Aussagen grundsätzlicher Natur, bezogen auf die Lage der Baustelle neben dem Zürich Vorbahnhof. Überlegungen wirtschaftlicher Natur respektive Machbarkeit sind in unseren Einschätzungen nicht berücksichtigt.

Im Prinzip können Gütertransporte auf der Schiene über Freiverladegleise in Bahnhöfen oder über private Anschlussgleise abgewickelt werden.

A) Freiverladegleise

In der Region verfügen folgende Bahnhöfe über Freiverladegleise: Dietikon, Regensdorf-Watt und Zürich Vorbahnhof. Das Freiverladegleis in Zürich Vorbahnhof liegt auf der Südseite der Gleisanlagen und ist von der Hohlstrasse aus erreichbar. Sollte ein Ver-/Belad ab diesen Freiverladegleisen trotz dem Fehlen der letzten Meile in Frage kommen, so wenden Sie sich betreffend den Möglichkeiten an eine gütertransportierende EVU (Eisenbahnverkehrsunternehmen).

SBB AG
Infrastrukturplanung Region Ost
Vulkanstrasse 11 · Postfach · 8048 Zürich · Schweiz
Direkt +41 79 172 33 48
philipp.mader@sbb.ch · www.sbb.ch

Seite 2/2

B) Anschlussgleise

Eine Erschliessung der Baustelle durch ein zu erstellendes Anschlussgleis erfolgt realistischerweise ab dem Zürcher Vorbahnhof. Dort bestehen bereits Anschlussgleise auf der nördlichen Gleisseite. Ob allenfalls ein Ver-/Belad auf bestehenden Anschlussgleisen resp. eine Verlängerung der Anschlussgleise möglich ist, muss mit den Eigentümern dieser Anschlussgleise, d.h. mit dem Tiefbauamt der Stadt Zürich (waldemar.kaiser@zuerich.ch) bzw. mit der EMIG, Engrosmarkt-Immobilien-gesellschaft AG (raduner@zemag.ch) und einer gütertransportierenden EVU (Eisenbahnverkehrsunternehmen) geprüft werden.

Ausschliessen können wir die Nutzung von bestehenden SBB-Gleisen im Bereich unserer Serviceanlage Herdern, welche in der Nähe des Hardturm-Areals liegt. Aus Kapazitäts- und Betriebsgründen können wir diese Gleise nicht für eine Nutzung durch Dritte zur Verfügung stellen.

Wir hoffen unsere Antwort hilft Ihnen bei Ihrem Bauprojekt weiter. Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse



Philipp Mader
Projektleiter Infrastrukturplanung



Marcel Rüegg
Vertragsmanager