

Immissionsmessungen St. Gallen West

Auswirkungen von Grossprojekten auf die Luftqualität

Der Bau und der Betrieb von publikumsintensiven Anlagen kann die Umgebung erheblich mit Luftschadstoffen belasten. Das OSTLUFT-Projekt 'Immissionsmessungen St. Gallen West' untersuchte in Zusammenarbeit mit dem Kanton und der Stadt St. Gallen die Auswirkungen mehrerer Grossprojekte auf die Luftqualität. Bei diesen Vorhaben liess sich die Luftbelastung mit organisatorischen und technischen Massnahmen weitgehend begrenzen.

Ausgangslage

Der Westen...

...von St. Gallen ist ein Agglomerationsgebiet, das sich stark entwickelt. Wohn-, Industrie- und Gewerbegebiet rücken immer näher zusammen. Dies belastet die Verkehrsinfrastruktur und verursacht hohe Luftbelastungen.

Mit dem Grossvorhaben 'AFG Arena'...

...wurde auch die Entflechtung der Verkehrsströme geplant. Damit sollen die lokalen und regionalen Verkehrsflüsse getrennt und die Belastung durch den Verkehr merklich verringert werden.

Der Kern der 'AFG Arena' ist das neue Fussballstadion mit Platz für 21'000 Zuschauer. Zusätzlich umfasste das Grossprojekt auch Einkaufszentren mit total 35'000 m² Bruttonutzfläche, mehrere Flächen für Büros und Verwaltung, einen Freizeitbereich sowie eine Tiefgarage mit 1'280 Parkplätzen. Mit dem Bau wurde Ende 2005 begonnen, ab Oktober 2007 erfolgte schrittweise die Inbetriebnahme. Gleichzeitig wurde die Verkehrsführung umfassend angepasst. Die 'AFG Arena' zählt heute zu den grössten publikumsintensiven Einrichtungen der Schweiz.

Die Fragen...

...zum Projekt und zur Umweltbelastung waren zahlreich. Das Umweltschutzgesetz schreibt für Grossprojekte eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) vor und legt Grenzen der zulässigen Umweltbelastung fest. Der für solche Vorhaben erforderliche Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) enthält konkrete

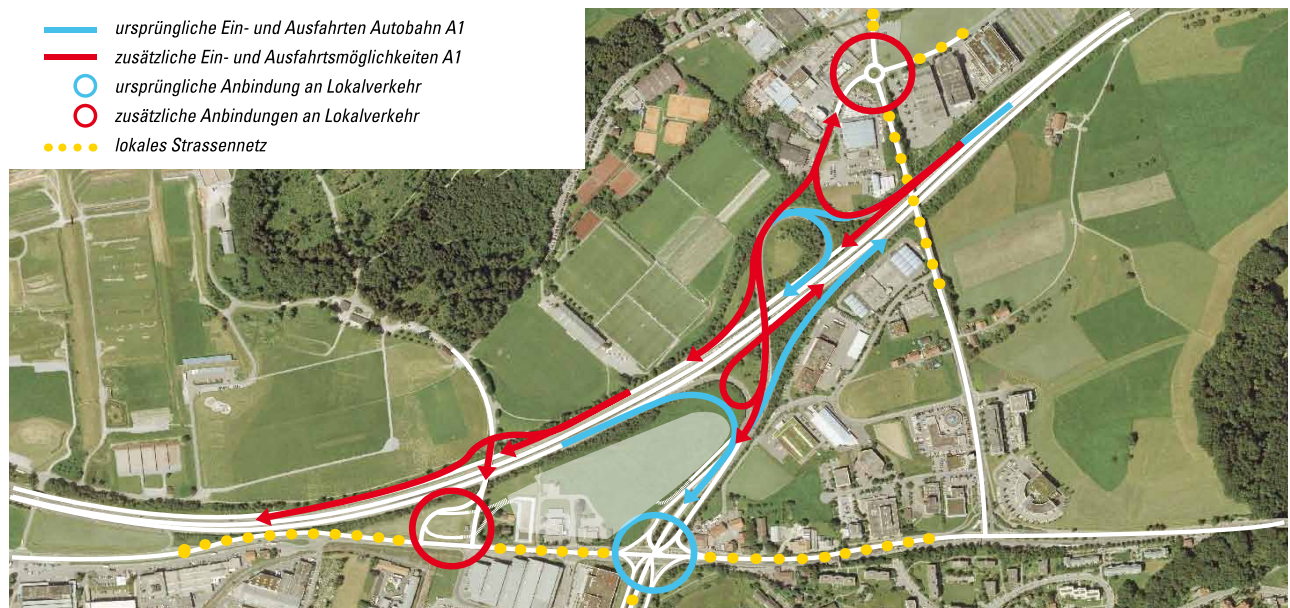
Aussagen über die zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt. Darauf gestützt kann die Bewilligungsbehörde Auflagen vorschreiben, um die Umweltbelastungen zu begrenzen.

Im Betrachtungsgebiet war die Luft schon ohne das Grossprojekt 'AFG Arena' stark belastet. Die Immissionsgrenzwerte der Schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung (LRV) wurden deutlich überschritten. Daher mussten gemäss dem kantonalen Massnahmenplan Luftreinhaltung Vorkehrungen zur Emissionsminderung getroffen werden. Auf dieser Grundlage legte die UVP Massnahmen fest, um die Emissionen während der Bautätigkeit zu begrenzen und schrieb Auflagen für die Betriebsphase vor.

Die Antworten...

...ob die im Voraus berechneten Prognosen realistisch und die verfügten Auflagen wirksam und verhältnismässig waren, lieferte das OSTLUFT-Projekt 'Immissionsmessungen St. Gallen West'. Die wesentlichen Einzelziele waren:

- Die lufthygienische Begleitung der Grossprojekte vom Ausgangszustand über die Bauphasen bis zum Betrieb.
- Die Überprüfung der UVB-Prognosen zur Entwicklung der Verkehrsbelastung und der Luftqualität.
- Die Quantifizierung der Effekte von Bau- und Betriebsphasen auf die Luftqualität.
- Die Wirkung der Massnahmen zur Begrenzung der Luftbelastung beurteilen, soweit dies möglich war.



Ursprüngliche und erweiterte Strassenführung. Ziel war die bessere Trennung der Verkehrsflüsse.

Planen – Methode



'St. Gallen West' mit einem Teil der Messnetze während der Bauphase.

Die Immissionen...

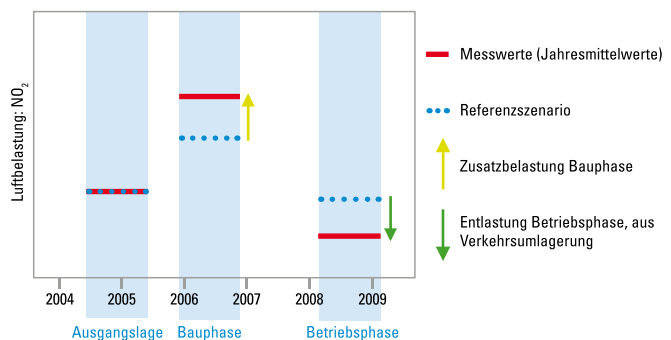
...mass von Juni 2004 bis Februar 2009 eine mobile Messstation am Standort 'St. Gallen Bild'. Diese lag rund 150 Meter südöstlich der Baustelle der 'AFG Arena'. Die Messstation erhob Luftqualitätsindikatoren, wie die Belastung mit Stickoxiden (NO_x , NO_2) und Feinstaub (PM_{10}), sowie eine Reihe meteorologischer Begleitgrößen wie Wind, Temperatur und Luftdruck. Zusätzlich erfasste ein Netz von NO_2 -Passivsammlern typische Belastungen in den umliegenden Quartieren. Die Veränderungen der Verkehrsbelastung wurden mittels Verkehrszählungen registriert.

Die Auswertung...

...der Daten erforderte ein ausgeklügeltes Konzept. Es interessierten die Auswirkungen der Bautätigkeiten und des anschließenden Betriebs der 'AFG Arena'. Dabei waren die Effekte des Baus und des Betriebs von witterungsbedingten Schwankungen und allgemeinen Entwicklungen zu unterscheiden. Die Daten der Messstation 'St. Gallen Bild' vor Baubeginn (2004 bis 2005) dienen zur Entwicklung eines Korrelationsmodells, welches die dortige Luftbelastung mit der Belastung von ähnlichen Messreihen aus der Region verglich. Da diese Vergleichsstandorte von den Bautätigkeiten unbeeinflusst blieben, liess sich ein sogenanntes Referenzszenario berechnen, das die vermutete Entwicklung der Luftbelastung im Betrachtungsgebiet ohne die zu untersuchenden Bauvorhaben darstellt. Die Auswirkungen von Bautätigkeiten und anschließendem Betrieb zeigten sich als Differenz zwischen den Messwerten der Station 'St. Gallen Bild' und diesem Referenzszenario.

lichen Messreihen aus der Region verglich. Da diese Vergleichsstandorte von den Bautätigkeiten unbeeinflusst blieben, liess sich ein sogenanntes Referenzszenario berechnen, das die vermutete Entwicklung der Luftbelastung im Betrachtungsgebiet ohne die zu untersuchenden Bauvorhaben darstellt. Die Auswirkungen von Bautätigkeiten und anschließendem Betrieb zeigten sich als Differenz zwischen den Messwerten der Station 'St. Gallen Bild' und diesem Referenzszenario.

Methode



Bauen – Belastung

Die Bauphase...

...war geprägt von zahlreichen Lastwagenfahrten und einer erhöhten Feinstaubbelastung. Der Bau der 'AFG Arena' führte zu einem Umschlag von 600'000 m³ Material, davon waren 470'000 m³ Aushub. Dafür waren rund 175'000 Lastwagenfahrten notwendig, wovon rund zwei Drittel auf den staubintensiven Transport des Aushubs entfielen.

Die zusätzliche Luftbelastung an der Messstation 'St.Gallen Bild' liess sich aufgrund des Ausmasses und der Entfernung der verschiedenen Baustellen hauptsächlich auf den Bau der 'AFG Arena' zurückführen. Diese Zusatzbelastungen fielen jedoch verhältnismässig moderat aus. Beim Feinstaub stieg die Belastung als Folge der Bautätigkeiten um rund 20 Prozent, während sich bei NO₂ und NO_x nur eine geringe oder gar keine Zunahme feststellen liess.

Fazit:

- In 150 Metern Entfernung zur Grossbaustelle stieg die Feinstaubbelastung während der intensiven Bauphase um rund 20 Prozent.
- Unter Berücksichtigung der Grösse des Bauvorhabens lagen die Zusatzbelastungen aller gemessenen Luftqualitätsindikatoren im vertretbaren Rahmen.
- Die Erfahrungen mit den Auflagen zur Einhaltung einer guten Baupraxis, sowie der ökologischen Baubegleitung waren ausgesprochen positiv. Im Nachhinein überzeugte diese Kombination auch die Bauleitung.
- Die im Rahmen der UVP verfügbaren Auflagen werden als wirksam und verhältnismässig interpretiert.



Die Aushubarbeiten und Materialtransporte belasten die Luftqualität am stärksten.

Bauauflagen – in der UVP verfügt:

- Mindestanforderungen an Baumaschinen (Russpartikelfilter).
- Staubmindernde Massnahmen, wie Befeuchten und Befestigen der Ausfahrten und Radwaschanlagen.
- Verwendung umweltverträglicher Produkte, beispielsweise bei Oberflächenbehandlungen und Anstrichen.

Übertragbarkeit auf ähnliche Bauvorhaben

Kennzahlen der Baustelle

Aushub: 500'000 m³

Fläche: 50'000 m²

Bei vergleichbaren Baustellen in ähnlicher Topographie ist in 150 m Entfernung mit Zusatzbelastungen wie an der Messstation 'St.Gallen Bild' zu rechnen.

Schadstoffe	Zusatzbelastung*	statistische Relevanz
NO _x	0–2 ppb	nicht signifikant
NO ₂	1–2 µg/m ³	knapp signifikant
PM10	4–5 µg/m ³	signifikant

* Jahresmittel

Betrieb – Entlastung

Die Betriebsphase...

...werde gemäss Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) eine merkliche Zunahme des Verkehrs mit sich bringen. Der Mehrverkehr sollte auf der Autobahn A1 stattfinden und die Quartierstrassen spürbar entlastet werden. Der Mehrverkehr durch den Betrieb der 'AFG Arena' wurde auf 8'600 Fahrten je Tag prognostiziert. Für die Strassen in den Wohnquartieren und Erholungsräumen wurde hingegen eine Entlastung aufgrund der Verkehrsumlagerung von 10 bis 30 Prozent vorausgesagt.

Die gegenwärtige Situation zeigt, dass der Gesamtverkehr im Gebiet um die 'AFG Arena' zwar zugenommen hat, jedoch nicht im erwarteten Ausmass. Dies dürfte auch mit der verbesserten Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr zusammenhängen, der gleichzeitig mit der Eröffnung der Einkaufszentren in Betrieb genommen wurde. Die Verkehrszunahme konzentrierte sich auf die Autobahn A1. Die Quartierstrassen wurden wesentlich entlastet – in ähnlichem Mass wie vorausgesagt. Somit war die Entflechtung der regionalen und lokalen Verkehrsströme erfolgreich.

Die Effekte auf die Luftbelastung lagen ebenfalls im Rahmen der UVB-Prognosen. Während sich die Feinstaubbelastung wenig änderte, nahmen die Konzentrationen von NO₂ um bis zu 15 Prozent ab und zwar in den Quartieren, die von der Verkehrsentlastung profitieren.

Fazit:

- Mit der neuen Verkehrsführung konnte der Mehrverkehr kanalisiert werden.
- Die Entflechtung der lokalen und regionalen Verkehrsströme war erfolgreich.
- Die Quartierstrassen wurden deutlich entlastet.
- Das ausgebaute ÖV-Angebot wird genutzt.
- Trotz zusätzlichem Einkaufsverkehr gingen die Schadstoffkonzentrationen in den Wohnquartieren dank der Verkehrsumlagerung zurück.
- Insgesamt waren die UVB-Prognosen zutreffend und plausibel.



Das Fussballstadion der 'AFG Arena' bietet Platz für 21'000 Zuschauer.

Betriebsauflagen – in der UVP verfügt:

- Bewirtschaftung der Parkplätze – dadurch halbierte sich der Bedarf auf 1'280 Parkplätze.
- Verbesserte Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel durch zusätzliche ÖV-Verbindungen und Fahrplanverdichtungen.

Änderungen der Verkehrsflüsse

Zählstellen	UVB-Prognose	Verkehrszählungen
Gossau A1 Oberberg	+ 7%	+ 9%
Gossau Mettendorf	- 9%	+ 2%
Anschluss Breitfeld	-26%	-26%
Zürcherstrasse / Bild	-12%	- 6%
Geissbergstrasse	-34%	-34%
St.Gallen Bruggen	+ 3%	- 1%
A1 Rosenberg	+12%	+ 9%

Luftbelastung – Resultate der NO₂-Passivsammler [µg/m³]

Messort	UVB-Prognose	gemessene Effekte
Sonnmattstrasse	0 bis -2	-0.4
Piccardstrasse	0 bis -4	-1.2
Zürcher Strasse	-2 bis -6	-3.5
Billenberg	-2 bis -4	-0.7
Hölzli	0 bis -4	-0.1
Bild	-2 bis -4	-2.7
Herisauer Strasse	-2 bis -6	-6.8
Hafnerberg	0 bis -2	-1.6

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend...

...konnten die gesteckten Ziele erreicht werden. Die Resultate zeigen, dass die Prognosen gut mit der tatsächlichen Entwicklung übereinstimmen.

Verkehrsentwicklung

Mit Inbetriebnahme der 'AFG Arena' nahm der Verkehr zu. Durch die Entflechtung der Verkehrsströme wurde jedoch mehr Verkehr auf die Autobahn A1 kanalisiert. Damit ging die Belastung in Wohnquartieren und Erholungsräumen zurück. Einen Beitrag zu diesem positiven Ergebnis leistet auch das ausgebaut ÖV-Angebot, das rege genutzt wird. Im Projektzeitraum nahm der Verkehr weniger stark zu als ursprünglich angenommen.

Luftbelastung in der Bauphase

Der deutlichste Anstieg wurde beim Feinstaub gemessen. Hier nahm die Belastung aufgrund der Bautätigkeit um rund 20 Prozent zu. Die Zusatzbelastungen während der Bauphase blieben insgesamt moderat. Dies wird dahingehend interpretiert, dass die getroffenen Massnahmen wirksam und verhältnismässig waren.

Luftbelastung während des Betriebs

Die 'AFG Arena' verursacht zusätzlichen Verkehr. Dank der Verkehrsentlastung der Wohn- und Erholungsgebiete nahm dort die Luftbelastung jedoch merklich ab. Für die Anwohnenden überwiegen die Vorteile.

Konzeptionelle Schlussfolgerungen

Der Projektansatz war erfolgreich. Witterungseinflüsse und generelle Trends liessen sich durch Vergleiche mit weiteren Standorten separieren. Unter ähnlichen Bedingungen lassen sich die gewonnenen Erkenntnisse auf vergleichbare Projekte übertragen. In komplexer Topographie werden jedoch die methodischen Anforderungen wesentlich höher.

Methodisches Verbesserungspotential

- Alle Messparameter in möglichst hoher zeitlicher Auflösung erfassen (10- bis 30-Minutenmittel).
- Protokollierung der Bauaktivitäten im Vorfeld regeln.
- Reale Hauptaktivitäten mit Zeitrafferkameras erfassen.
- Bedarf für zusätzliche Messungen abklären, zum Beispiel:
 - Zusätzliche Windmessungen im Schwachwindbereich ermöglichen detailliertere Auswertungen.
 - Russmessungen ermöglichen einen Quellenbezug.
 - Bei den Verkehrsdaten sollte der Schwerverkehrsanteil separat erfasst werden.
- Relative Messunsicherheiten minimieren.

Weitere Informationen

Technischer Schlussbericht unter www.ostluft.ch > Projekte > Abgeschlossene > St. Gallen West.

Impressum

OSTLUFT-Faktenblatt 'Immissionsmessungen St. Gallen West', Auswirkungen von Grossprojekten auf die Luftqualität, Mai 2010

Projektverantwortung: OSTLUFT, Dominik Noger,

Amt für Umwelt und Energie
des Kantons St. Gallen

Auswertungen: BR-P Broder Partner AG, St. Gallen

Grafik, Layout: BPR Werbeagentur, St. Gallen

Fotos

AFG Arena: Nicolas Senn, Romanshorn

Luftaufnahme: SZ Vermessung, Stephan Zinndorf,
Diepoldsau

Bezug: www.ostluft.ch (download)
oder bestellungen@ostluft.ch

VOC-frei gedruckt auf 100% Recyclingpapier.