



Aushub Kanton Zürich

Status, Prognose, Massnahmen

Juni 2010



Baudirektion
Kanton Zürich

1	Zusammenfassung	2
2	Status	4
3	Szenarien	6
4	Auswirkungen	8
5	Massnahmen	10

Abbildung 1: Offenes Volumen in zürcherischen Kiesabbaugebieten	3
---	---

Abbildung 2: Materialflüsse Kanton Zürich 2007	3
--	---

Abbildung 3: Modellresultate für die fünf Szenarien.....	5
--	---

Abbildung 4: Auswirkungen auf Aushubablagerung im Kanton Zürich	7
---	---

Abbildung 5: Massnahmenbeurteilung	9
--	---

1 Zusammenfassung

Prognosen benötigen Systemverständnis. Der Fachverband für Kies und Transportbeton, FKB, und das Amt für Abfall Wasser Energie und Luft, AWEL, liessen dazu für den Kanton Zürich mit einer dynamischen Modellierung der Materialflüsse aus Rückbau, Kiesabbau und Aushub Zusammenhänge im zeitlichen Verlauf darstellen. Die Modellierung erlaubt, Zukunftsszenarien im Bereich des Ressourcenmanagements nachzubilden¹. Die Resultate daraus sind eindeutig:

Die Erneuerung des „Bauwerkes Schweiz“ wird zukünftig vermehrt Rückbaustoffe und Aushub produzieren. Die Rückbaustoffe werden Primärkies ersetzen und damit den Kiesabbau verlangsamen. Dadurch entsteht weniger Auffüllvolumen für unverschmutzten Aushub. Einer höheren Aushubproduktion steht also ein zunehmend kleineres Auffüllvolumen in Kiesabbaugebieten gegenüber. Jährliche Aushubüberschüsse von einer Million Festkubikmetern sind heute üblich und zukünftig wahrscheinlich.

Wie mit dieser komplexen Dreiecksbeziehung zwischen Rückbaustoffverwertung, Kiesabbau und Aushubablagerung umzugehen ist, wird im zürcherischen Richtplan vorgezeichnet:

- Zur Ressourcenschonung sind Rückbaustoffe zu verwerten.
- Zur Minderung des Schwerverkehrs sind überregionale Strassentransporte zu minimieren.
- Aushub soll in Kiesabbaugebieten deponiert werden. Aushubdeponien sind, wenn überhaupt, eine langfristige Option.

Um vor diesem Hintergrund die Aushubablagerung zu gewährleisten, werden die folgenden Massnahmen eingeleitet:

- Die Baudirektion führt in den Gesamtkonzepten für den Kiesabbau und in den einzelnen Gestaltungsplänen Begrenzungskriterien und Phasenpläne so ein, dass sie das offene Volumen eines Kiesabbaugebietes und den Kies- und Aushubtransport mittels Bewilligungen über geeignete Etappierungen und Begrenzungskriterien lenken kann.
- Die Fachstelle Bodenschutz prüft in Zusammenarbeit mit den Unternehmen Möglichkeiten zur Aushubablagerung, die der Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutzungseignung dienen.
- Das AWEL erarbeitet ein Konzept zur Aushubablagerung. Grundlage hierfür sind die vom ARV ermittelten Potentiale in bestehenden Abbaugebieten, die 250 vorevaluierten Depo-niestandorte sowie mögliche Ablagerungen in Gewässern zur ökologischen Aufwertung.
- Nach Abschluss der derzeit laufenden Gesamtüberprüfung des Richtplanes durch den Kantonsrat und nach der Festsetzung der neuen TVA durch den Bund prüft die Baudirektion die Einleitung eines Richtplanverfahrens zum Thema Aushubablagerung.

¹ Die Modellierung wurde in drei Schritten verfeinert. Alle Berichte erarbeitete die Energie- und Ressourcen Management GmbH.

- FKB, AWEL, Februar 2009: Einfaches Modell zur Abschätzung der Entwicklung der Kiesabbau- und Aushubmengen
- AWEL Juni 2009: Kies- und Aushubflüsse im Kanton Zürich, Zwischenbericht
- AWEL, November 2009: Rohstoff- und Aushubflüsse im Kanton Zürich: Schlussbericht

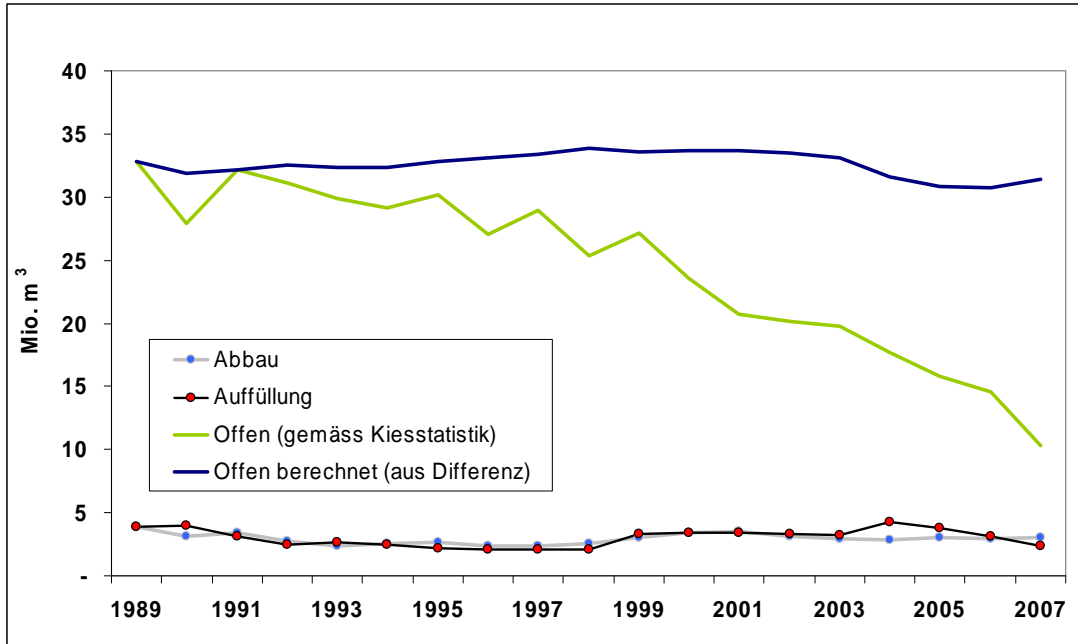


Abbildung 1: Offenes Volumen in zürcherischen Kiesabbaugebieten

(Die blaue Linie zeigt das offene Volumen; die grüne Linie zeigt für 2007 das kurzfristig nutzbare offene Volumen)

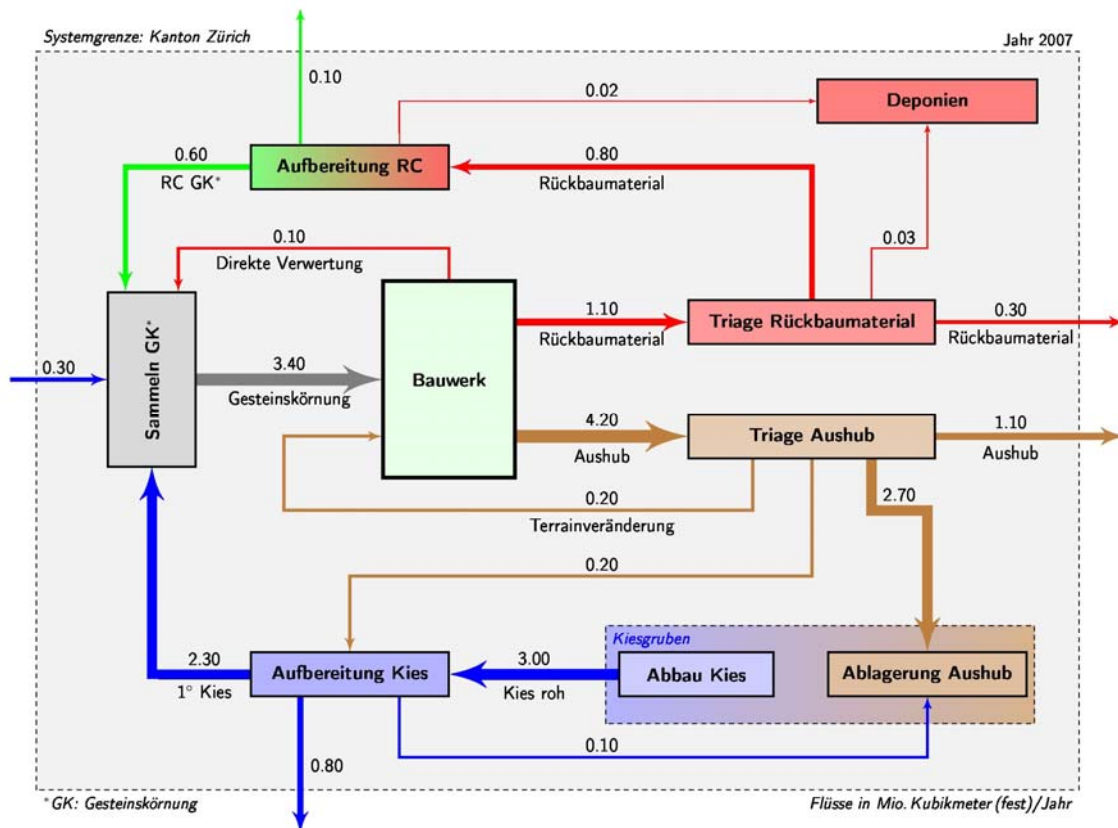


Abbildung 2: Materialflüsse Kanton Zürich 2007

Kies (blau), Aushub (braun), Rückbau (rot) und Rezyklat (grün) in Mio. Kubikmeter (fest)

2 Status

In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts wurde in den zürcherischen Kiesabbaugebieten mehr Kies ab- als Aushub eingebaut. 1989 wies die Kiesstatistik ein offenes Volumen von 33 Mio. m³ aus. Damals begann man, in grossen Kiesabbaugebieten Auffüllkoten unter dem ursprünglichen Terrain zu definieren.

Führt man das 1989 bestehende Auffüllvolumen rechnerisch weiter aufgrund der jährlich ausgewiesenen Differenz zwischen Abbau- und Auffüllzahlen, so bleibt das offene Volumen bis heute immer über 30 Mio. m³ (Abbildung 1, blaue Linie). Stellt man aber das von Betreibern als „offenes Volumen“ deklarierte Leervolumen in Kiesabbaugebieten dar (grüne Linie), so verkleinert sich das für Aushub zugängliche Volumen stetig bis auf rund 10 Mio. m³ im Jahre 2008. Dieser Widerspruch zeigt, dass sich die Definition „offenes Volumen“ während der letzten 20 Jahre offenbar zu „kurzfristig auffüllbares offenes Volumen“ gewandelt hat.

Das damit verbundene Problem kommt dabei gut zum Ausdruck. Wir haben im Kanton Zürich in Kiesabbaugebieten zwar viel offenes Volumen. Das meiste davon ist aber kurzfristig nicht auffüllbar. Die Gründe liegen auf der Hand:

- Kiesabbaufrenten benötigen offenes Volumen. Umso mehr Abbaufrenten vorhanden sind, desto mehr kurzfristig nicht zugängliches Auffüllvolumen entsteht. Wir gehen davon aus, dass mit dem Zusammenlegen von Abbaufrenten mehrere Mio. m³ an kurzfristig auffüllbarem Volumen bereitgestellt werden kann.
- Kiesabbaugebiete werden, durchaus bewilligungskonform, anderweitig genutzt, z.B. für die Aufbereitung von Kies, für Zwischenlager oder für den Naturschutz. Dadurch dürfte an kurzfristigem Auffüllvolumen wenige Mio. m³ verloren gehen.
- Wird offenes Volumen knapp, steigt der Preis zur Ablagerung von Aushub. Damit wird das Horten von offenem Volumen interessant. Das Ausmass von gehortetem Volumen ist schwer abschätzbar.

Aushub, Rückbaustoffe und Kies beeinflussen sich gegenseitig. Um das System zu verstehen, führten der Fachverband für Kies und Transportbeton, FKB, und das Amt für Abfall Wasser Energie und Luft, AWEL, eine Stoffflussmodellierung durch. Ein Modul „Bauwerk“ beschreibt die Entwicklung des Bauwerkes (Hoch- und Tiefbau) im Kanton Zürich in Abhängigkeit von Wohnbevölkerung und Arbeitsplätzen. Neubau-, Rückbau- und Sanierungsraten definieren den jährlichen Materialumsatz des Bauwerkes im Modul „Stofffluss“².

Abbildung 2 zeigt das bei der Modellierung verwendete System der Materialflüsse und Prozesse. Für das Jahr 2007 wurden die dargestellten Materialflüsse berechnet. Von den rund 1.1 Mio. m³ Rückbaumaterial ersetzen grössenordnungsmässig 0.6 Mio. m³ Primärkies als Gesteinskörnung. 0.1 Mio. m³ werden exportiert und wohl mehrheitlich ausserkantonale abgelagert. Zusätzlich wurde ein Überschuss von 1.1 Mio. m³ an Aushub produziert, der ebenfalls in umliegende Kantone ausgeführt wurde.

Der für 2007 modellierte Materialfluss löst zwei nicht triviale Fragen aus, namentlich bezüglich langfristiger Prognose und möglichen Massnahmen.

² Das Modell ist beschrieben in AWEL, Juni 2009: Kies- und Aushubflüsse im Kanton Zürich, Zwischenbericht

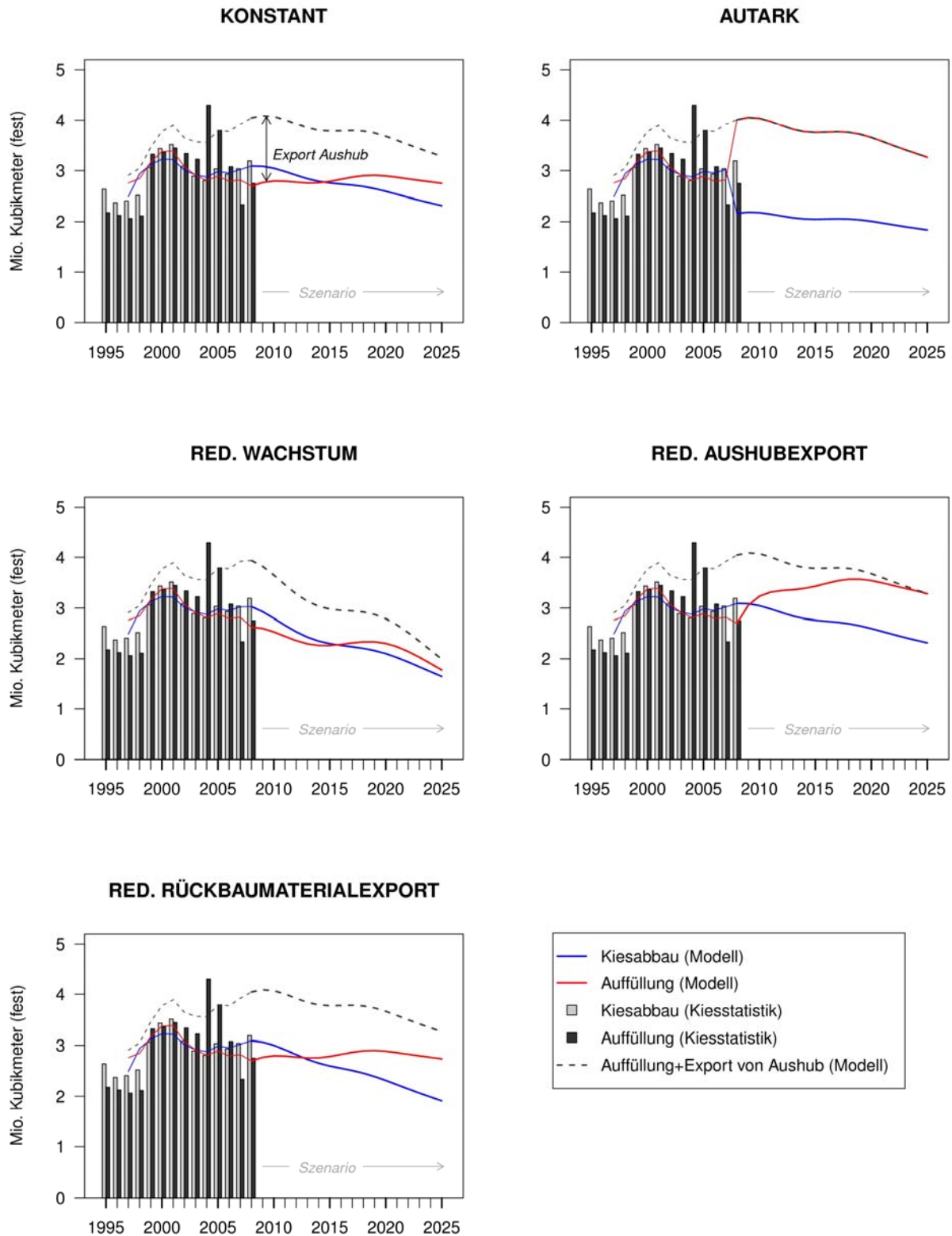


Abbildung 3: Modellresultate für die fünf Szenarien

Die Szenarien ändern ab 2008. Die Balken zeigen die gemessenen Daten aus der Kiesstatistik.

3 Szenarien

Zur Abschätzung möglicher Entwicklungen ab 2008 wurden fünf Szenarien angeschaut. Sie sollen einfache Marktmechanismen ausloten. Daher wurden Extremsituationen modelliert und auf Kombinationen weitgehend verzichtet. Ziel war nicht ein realistisches Szenarium, sondern ein Raum von Lösungen, innerhalb dem sich die Zukunft mit grosser Wahrscheinlichkeit bewegen wird.

Das Szenarium **KONSTANT** dient als Grundlage für den Vergleich mit den weiteren Szenarien. Die Parameter zur Kalibrierung 1997–2007 wurden weitgehend bis 2025 weitergeführt. Allerdings halbieren sich der Export von Aushub und Kies bis 2025, da das heutige Exportniveau mit Bestimmtheit nicht gehalten werden kann. Damit nimmt der Kiesabbau (in Abbildung 3 blaue Linie) laufend ab. Die Ablagerung von Aushub im Kanton Zürich (rot) bleibt hingegen ziemlich konstant. Es bildet sich im Kanton jährlich ein Überschuss von Aushub, obwohl Aushub andauernd in umliegende Kantone (Differenz zwischen roter und der gestrichelter Linie) abfließt.

Im Szenarium **AUTARK** gibt es weder Import- noch Exportflüsse. Der gesamte anfallende Aushub bleibt im Kanton Zürich. Alle Rückbaustoffe werden zu Gesteinskörnung. Als Folge davon reduziert sich der Kiesabbau drastisch. Es entsteht ein immenser Aushubüberschuss, der nicht in Kiesabbaugebieten abgelagert werden kann. Das Szenarium zeigt als (nicht eintreffender) Schlimmstfall drastisch die grosse Abhängigkeit des Kantons Zürich von umliegenden Kantonen, wenn Aushubvolumen fehlt.

Im Szenarium **REDUZIERTES WACHSTUM** wächst das Bauwerk (Gebäude, Infrastruktur, Grossprojekte) um 20% weniger stark als im Szenarium **KONSTANT**. Gleichzeitig werden auch die Exporte von Aushub und Primärkies abgesenkt, letzteres, da ausserhalb des Kantons Zürich ebenfalls weniger gebaut wird. Als Resultat sind die Volumen von abgebautem Kies und anfallendem Aushub mittelfristig ähnlich gross. Allerdings verbleibt ein beträchtlicher Bedarf an innerkantonaler Aushubablagerung.

Im Szenarium **REDUZIERTER AUSHUBEXPORT** wird lediglich der Export von Aushubmaterial bis 2025 auf Null abgesenkt. Als Resultat steigt der Bedarf an innerkantonaler Aushubablagerung stetig an.

Im Szenarium **REDUKTION RÜCKBAUMATERIALEXPORT** sinkt der Export von Rückbaumaterialien bis 2025 auf Null. Die Rückbaumaterialien werden im Kanton Zürich aufbereitet. Die daraus entstehenden Baustoffe gelangen als Gesteinskörnung in das Bauwerk zurück und ersetzen so Primärkies. Als Resultat sinkt der Kiesabbau, was als Folge das nutzbare Auffüllvolumen für Aushub verringert. Das Resultat widerspiegelt den mächtigen Einfluss der Verwertung von Rückbaumaterial auf die Aushubablagerung. Wird das Rückbaumaterial nicht verwertet, benötigt es Zwischenlager oder Inertstoffdeponien. Das führt zu einem kostentreibenden Zusatzbedarf an Deponieraum.

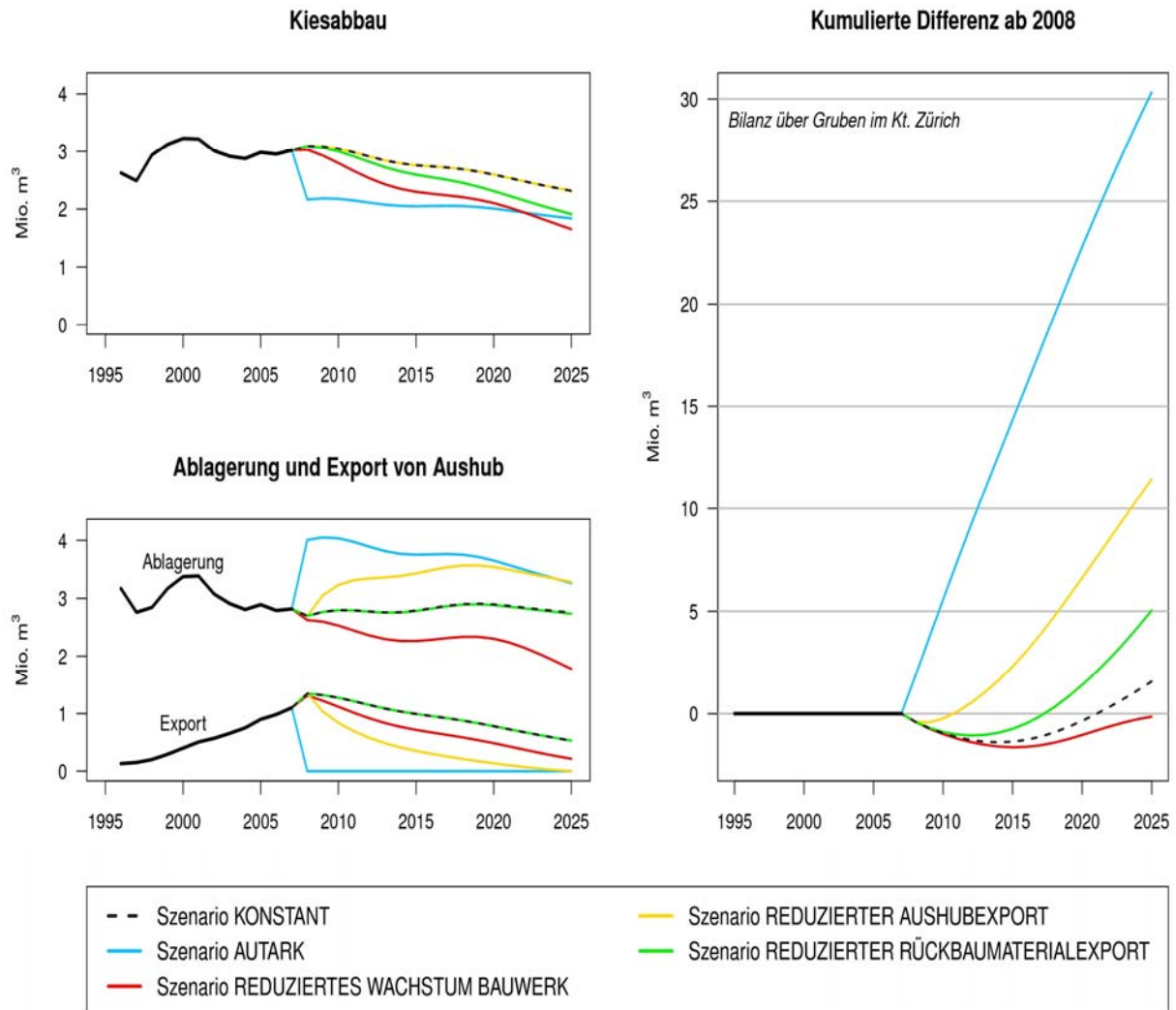


Abbildung 4: Auswirkungen auf Aushubablagerung im Kanton Zürich

Der Graf „Kumulierte Differenz ab 2008“ zeigt die Bilanz über die zürcherischen Kiesabbaugebiete ohne allfällige Aushubexporte. Das Szenarium „autark“ (keine Aushubexporte, blaue Linie) erreicht maximale Aushubüberschüsse von jährlich gegen 2 Mio. m³. Das Szenarium „reduziertes Wachstum Bauwerk“ produziert minimale Aushubüberschüsse von jährlich durchschnittlich 0.5 Mio. m³. Der „wahre Wert“ jährlicher Aushubüberschüsse im Kanton Zürich dürfte zukünftig innerhalb dieser Spannweite liegen.

4 Auswirkungen

Werden die Resultate zum Vergleich zusammengefasst, so fällt auf, dass in allen Szenarien der Kiesabbau sinken wird (Abbildung 4 links oben, «Kiesabbau»). Die Szenarien KONSTANT und REDUZierter AUSHUBEXPORT verlaufen identisch, da der Export von Aushub den Kiesabbau nicht beeinflusst. Die Ablagerung von Aushub im Kanton Zürich nimmt weniger stark ab (Abbildung 4 links unten, «Ablagerung»). Dabei spielt der Export von Aushub die bestimmende Rolle, da exportierte Mengen die Auffüllgebiete im Kanton Zürich entlasten (Abbildung 4 links unten, «Export»). In dieser Darstellung verlaufen die Szenarien KONSTANT und REDUZierter RÜCKBAUMATERIALEXPORT identisch, da sie von verändertem Aushubexport nicht betroffen sind.

Nun kann über die Abbauggebiete jährlich Bilanz gezogen werden. Dazu wird die abgebaute Menge Kies vom abgelagerten Aushub subtrahiert. Ein positiver Wert entspricht dabei einem Aushubüberschuss, ein negativer einem vergrösserten Leervolumen. Aus der Summenkurve resultiert in allen Szenarien bis 2025 ein Überschuss zwischen 0 und 30 Mio. m³ (Abbildung 4 «Kumulierte Differenz»). Nicht zu vergessen ist dabei, dass die drei Szenarien mit der kleinsten kumulierten Differenz von hohen Exportraten ausgehen.

Zusammenfassend führen alle Szenarien zu einem Rückgang des Kiesabbaus und einem Rückgang der Aushubmengen. Die Aushubmenge übersteigt dabei immer den Kiesabbau. Das führt zu wesentlichen Aushubexporten. Ihre Reduktion vergrössert den innerkantonalen Aushubüberschuss.

Nachbarkantone kämpfen mit ähnlichen Problemen. So titelt das Amt für Umweltschutz des Kantons Zug schon 2005: «Bauabfall und Aushub, droht Deponienotstand?» [Umwelt Zug, 2005]. «Einzelne Regionen sind bereits heute auf eine ausserregionale Aushubentsorgung angewiesen.» [Aushubentsorgung Kt. AG].

Die Entwicklung hat zwei Gründe. Einerseits steigt die Verwertung von Rückbaumaterial an, da ihre Ablagerung auf Zwischenlager oder Inertstoffdeponien kostet. Damit werden Rückbaustoffe zunehmend den Markt diktieren und den Kiesabbau konkurrieren. Die Tendenz könnte durch eine mögliche Steigerung der Sanierungs- und Rückbauraten der Gebäude verstärkt oder verstetigt werden. Auf der Aushubseite nimmt das ausgehobene Volumen bei Neubauten tendenziell zu, da vermehrt Strukturen in den Untergrund verlegt werden. Der Mehranfall von Rückbaumaterial reduziert den Kiesabbau und die Tieferlegung von Strukturen erhöht den Aushubanfall. Die Kopplung führt zu einem systematischen Unterangebot von Aushubablagerungsmöglichkeiten in Kiesabbaugebieten.

Damit werden Aushubdeponien zum Thema. Aushub war bis 2000 Mangelware. Noch 2003 verwarf der Regierungsrat in der Beantwortung eines kantonsrätlichen Postulats (Postulat Hürlimann) das Einrichten von Inertstoffdeponien zur Ablagerung von Aushub. Es war gesetzlich nicht möglich und angesichts der grossen offenen Kiesabbaugebiete im Unterland nicht opportun.

Mit dem Abnehmen des Kiesabbaus und dem Zunehmen des Aushubs müssen Aushubdeponien im Kanton Zürich ins Auge gefasst werden, wenn das offene Volumen bestehender Kiesabbaugebiete nicht kontinuierlich der Aushubablagerung zugeführt werden kann. Damit Aushubdeponien erst langfristig notwendig werden, müssen Massnahmen ergriffen werden, die das hohe Potential an offenem Volumen in Kiesabbaugebieten haushälterischer nutzt.

Region	Abbauggebiet	Lokalität	Bemerkungen
2	Bassersdorf/Dietlikon	Rütenen, Runsberg	Werkareal
2	Uster/Volketswil	Hard, Berg	
2	Volketswil	Ebenrüti / Spitzenbüel	
3	Unteringstringen	Rüti	
4	Knouau	Aspli	
4	Maschwanden	Usserdorf	
4	Maschwanden/Obfelden	Fuchsloch	
4	Maschwanden/Obfelden	Hinterfeld	
4	Ottenbach	Mülibach	Werkareal, Schlammweiher
7	Elgg	Höggler	
7	Hagenbuch	Egghof	Werkareal
7	Hagenbuch 2	Eggholz	
7	Pfungen	Otmer	
7	Winterthur	Stadel	
7	Winterthur 2	Hegi	
7	Winterthur 3	Seen	Werkareal
8	Bäretswil/Wetzikon	Schürli-Süd	Werkareal
8	Gossau	Brüschweid	Werkareal
8	Gossau 2	Langfuhr	
8	Pfäffikon	Luppenfeld	
8	Pfäffikon	Chlausenweid	
8	Rüti	Goldbach	
8	Seegräben	Boden	
8	Uster/Volketswil	Nänikon	
8	Uster/Volketswil 2	Türli, Messikommer	
8	Uster/Volketswil 2	Haufländer II + III	
8	Wildberg 2	Loren, Schalchen	
8	Wildberg 2	Hinter Hitzberg	
9	Bülach	Widstud	
9	Embrach	Hinterbächli	
9	Embrach	Embraport	
9	Glattfelden/Bülach	Nadelbändli	
9	Glattfelden/Bülach	Zelgli	In Auffüllung
9	Glattfelden/Stadel	Buechhölzli, Loch, Ifang	
9	Glattfelden/Stadel	Aarüti, Rütifeld-Windlach	Konzept ausstehend
9	Hüntwangen/Wil	Rafzerfeld	Gestaltungsplan ausstehend
9	Lufingen/Oberembrach	Im Bächli	
9	Lufingen/Oberembrach	Langacker; Hellbrunnen	
9	Wasterkingen/Hüntwangen	Langfuri	Konzept ausstehend
9	Weiach	Im Hard	Konzept ausstehend
10	Andelfingen/Adlikon		
10	Kleinandelfingen		
10	Marthalen	Nidermartelen	Änderung GP
10	Oberstammheim	Rotriesen, Feldern	
10	Ossingen		
10	Rheinau	Oberboden	
10	Unterstammheim	Wasserfurri	
10	Unterstammheim	Diessenhoferweg	
			Summe (Grobschätzungen)
Massnahmen bringen < 100'000 m3;			0.5 Mio.m3
Massnahmen bringen wenige 100'000 m3			5 Mio. m3
Massnahmen bringen über 1 Mio. m3			25 Mio. m3
Gesamtsumme			30 Mio. m3

Abbildung 5: Massnahmenbeurteilung

5 Massnahmen

Kurzfristiges Einbauvolumen erhöhen

Mehr kurzfristig auffüllbares Volumen kann mit planerischen Massnahmen erreicht werden. Es braucht dazu in grossen Kiesabbaugebieten die Zusammenlegung von Abbaufrenten. Das brächte im Rafzerfeld, in Nidermartelen und im Windlacherfeld eine wesentliche Mehrkubatur an kurzfristig auffüllbarem Aushub.

Im Rafzerfeld müssen aufgrund des neuen Konzeptes alle Gestaltungspläne überarbeitet werden. Ziel ist es, das gesamte Rafzerfeld über einen Gestaltungsplan zu steuern. In diesem Gestaltungsplan sollen die Abbau- und Auffüllphasen so gelegt werden, dass innerhalb der nächsten 20 Jahre gegen 20 Mio. m³ Auffüllmaterial abgelagert werden kann.

In Nidermartelen wurde 2009 ein revidierter Gestaltungsplan festgesetzt. Er ist bezüglich des Hochwasserschutzes optimiert. Wir müssen über die gewässerschutzrechtlichen Bewilligungen das kurzfristig auffüllbare Volumen über strikte Phasenpläne vergrössern.

Im Windlacherfeld ist der Gestaltungsplan in Überarbeitung. Die Frage nach einer Überfüllung des gesamten Gebietes um wenige Meter steht im Raum. Zudem muss aufgrund des Richtplanes ein Konzept über das Gebiet Windlacherfeld-Weiach erstellt werden.

Im Hard (Uster, Volketswil) verlangt der kantonale Richtplan ein Konzept über das gesamte Gebiet Hardwald.

Es gibt wenige Gruben mit einem kurzfristigen Auffüllpotential zwischen 0.1 Mio. und 1 Mio. m³ (Abbildung 5). Allerdings sind die Auffüllgebiete, durchaus bewilligungskonform, oft als Werkareal genutzt. Hier braucht es raumplanerische Entscheidungen zur Frage, wann Werkareale nicht mehr zonenkonform sind oder einer haushälterischen Nutzung des Bodens zuwiderlaufen.

In kleinen Abbaugebieten könnten Fristen zur Auffüllung strenger durchgesetzt werden als bisher üblich. Zwar liegt der Benefit aus dieser Massnahme bezüglich rasch auffüllbarem Volumen lediglich bei einigen 100'000 m³ und deckt kaum einen Jahresbedarf. Allerdings gibt es einen Zusatznutzen, nämlich die Reduktion von offenen Grubenflächen.

Weitere Massnahmen sind:

- Das AWEL wird im Zuge der Einführung von KIMIS bis Ende 2010 das Monitoring ausbauen.
- FKB und AWEL werden zusammen bis Ende 2011 das bestehende Materialflussmodell über umliegende Kantone ausdehnen.
- Das ARV wird bis Mai 2011 eine Übersicht zu zusätzlichem Auffüllpotential in Kiesabbaugebieten erarbeiten.
- Das Amt für Verkehr, das AWEL und das ARV werden im Rahmen des Transportkonzepts für Kies und Aushub eine Option „Aushubtransportpooling“ überprüfen.