

Erschütterungsüberwachung für eine Belags- und Beton-Recyclinganlage

Peter Planzer, Bauconsilium AG Luzern

1. EINLEITUNG

Die Firma SPAG Schnyder Plüss AG betreibt in der Gewerbezone Rotzwinkel in Stans einen Werkplatz, auf welchem heute vor allem Recyclingmaterial gelagert und aufbereitet wird.

Seit dem Frühjahr 1997 beschwerten sich die Anwohner des Betriebsgeländes über verschiedene Umweltbelastungen, welche beim Brechen von Recyclingmaterial entstehen. Insbesondere angesprochen werden Lärm, Staub, verschmutztes Wasser und Erschütterungen.

Aufgrund der diversen Umweltauswirkungen der Anlage wurde die Firma SPAG von der Gemeinde Stans und dem Kanton Nidwalden aufgefordert, die Umweltbelastungen konkret aufzuzeigen.

2. AUSGANGSLAGE

Brechen von Recyclingmaterial

Auf dem Areal Rotzwinkel wird seit über 10 Jahren Belagsabbruch- und Betonabbruchmaterial gelagert und je nach Anfall 1-2 mal jährlich mit einer mobilen Brecheranlage gebrochen.

In den letzten Jahren wurden pro Jahr ca. 8'000 m³ Belagsabbruch und ca. 8'000 m³ Betonabbruch zwischengelagert und aufbereitet.

Während der Zeit des Brechens sind nebst einer mobilen Brecheranlage ein Pneulader und zwei bis drei Bagger im Einsatz.

Untersuchungen betreffend Umweltbelastung

Gemäss Absprache mit der Gemeinde, dem Kanton und den betroffenen Anwohnern stellte die Firma SPAG im Februar 1998 ein Bewilligungsgesuch an die betreffenden Amtsstellen für die Durchführung der Brechperiode 1998 mit begleitenden Untersuchungen in den Problembereichen Grundwasser, Lärm, Staub und Erschütterungen.

Anfangs April 1998 hat die Gemeinde Stans dem Versuchsbetrieb von max. 20 Arbeitstagen mit den entsprechenden Untersuchungen betreffend Umweltbelastung im Sinne einer befristeten Bewilligung zugestimmt.

3. ERSCHÜTTERUNGSÜBERWACHUNG

Die Bauconsilium AG wurde beauftragt, während dem provisorischen Betrieb der Brecheranlage die Erschütterungseinwirkungen auf die umliegenden Gebäude zu messen.

Angaben zu den Messobjekten

<u>Objekt</u>	<u>Art des Gebäudes</u>	<u>Bauweise</u>	<u>Baujahr</u>
Nr. 1	Wohn- und Gewerbegebäude	massiv *	1996
Nr. 2	Werkstattgebäude	gemischt	1990
Nr. 3	Wohnhaus	gemischt	1890
Nr. 4	Mehrfamilienhaus	massiv *	1984
Nr. 5	Werkstattgebäude	gemischt *	1985
Nr. 6	Gewerbegebäude	massiv *	1987

* Pfahlfundation

Die Lage der Objekte und der Mess-Stationen ist aus dem beiliegenden Situationsplan 1:2000 (Beilage 1) ersichtlich.

Messkonzept

Während dem provisorischen Betrieb der Brecheranlage wurden in den umliegenden Gebäuden wie folgt Erschütterungsmessungen durchgeführt:

Dauerüberwachung

Objekt Nr. 1 und 2: während dem Betrieb der Brecheranlage für die Beton- und Belagsaufbereitung

Dauer: vom 27. April bis 18. Mai 1998 (3 Wochen)

Kurzzeitmessungen

Objekt Nr. 3 bis 6: während dem Betrieb der Brecheranlage für die Beton- und Belagsaufbereitung im Einflussbereich dieser Gebäude

Dauer: je 3 bis 10 Tage pro Objekt

Mess-Stellen

<u>Objekt</u>	<u>Bauteil</u>	<u>Distanzen zur Brecheranlage</u>
Nr. 1	EG Büro / 2. OG Wohnen	60 - 100 m
Nr. 2	EG Werkstatt	50 - 80 m
Nr. 3	EG Arbeitsraum	60 m
Nr. 4	EG Waschküche	100 m
Nr. 5	EG Lagerraum	50 m
Nr. 6	2. OG Büro	50 m

Messgeräte

- Triaxialer Geschwindigkeitssensor, Eigenfrequenz 850 Hz; Marke Syscom AG
- Steuerungs- und Speichereinheit zur Registrierung von Erschütterungsvektoren und Frequenzen MR 2002-CE II, Marke Syscom AG mit Thermodrucker für baustellenseitige Kontrolle sowie Anschlussmöglichkeit von externen Warn- bzw. Alarmsystemen
- Steuerung und Datenanalysen mit PC und Software-Programmen "COM 2002" und "VIEW 2002"

Brechen von Recyclingmaterial

Brechdauer:	27. April bis 18. Mai 1998 (3 Wochen)
Unternehmer:	SPAG Schnyder Plüss AG, Luzern Mühlebach AG, Kiesaufbereitung, Schwarzenberg
Brecheranlage:	Typ R 139 FDR, Nr. MUE/1297, Baujahr 1997
Pneulader:	Hanomag 60 E, Gewicht 17 to, Baujahr 1991
Bagger:	Caterpillar 325 LN, Gewicht 28 to, Baujahr 1998
Bagger:	Akerman H7 mit Abbauhammer, Gewicht 17 to Baujahr 1985 (temporärer Einsatz: Zerkleinern von Betonteilen ca. 8 Std.)
Bagger:	Poclain CK81 Baujahr 1987 (temporärer Einsatz: Putzen ca. 16 Std.)
Recyclingmaterial:	Belags- und Betonabbruch (Total ca. 16'000 m ³)

Anforderungen

Gemäss Norm SN 640 312 a sind die Erschütterungseinwirkungen auf die Bauwerke bei dem Betrieb der Brecheranlage aufgrund der Häufigkeit der Ereignisse in die Häufigkeitsklasse "häufig" einzustufen.

Die von der Brecheranlage und den Baumaschinen erzeugten Erschütterungen sind vergleichbar mit den für die Häufigkeitsklasse „häufig“ typischen Erschütterungsquellen wie Schlag- und Vibrationsrammen, Verdichtungsgeräte sowie Abbauhämmer bei gelegentlichem Einsatz.

Für die Messobjekte Nr. 1 bis 6 gelten entsprechend der Empfindlichkeitsklasse 3, normal empfindlich und der Häufigkeitsklasse "häufig" folgende Richtwerte:

Richtwerte:	Frequenzen	< 30 Hz	max. V_R	=	6.0 mm/s
	Frequenzen	30 - 60 Hz	max. V_R	=	8.0 mm/s
	Frequenzen	> 60 Hz	max. V_R	=	12.0 mm/s

4. MESSERGEBNISSE

Triggerwerte: $V > 0,1 \text{ mm/s}$ bis $0,5 \text{ mm/s}$
 Frequenzbereich: $< 30 \text{ Hz}$
 Richtwert: $V_R \text{ max.} = 6.0 \text{ mm/s}$

Richtwerte / Messwerte-Vergleich

Empfindlichkeitsklasse	Häufigkeitsklasse	max. V_R in mms^{-1} bei massgebender Frequenz			Effekt. Messwerte max. V_R Frequenz $< 30 \text{ Hz}$								
		$< 30 \text{ Hz}^*$	30 - 60 Hz	$> 60 \text{ Hz}^{**}$	Objekt - Nr.								
					1	2	3	4	5	6			
(1) sehr wenig empfindlich	gelegentlich häufig permanent	Bis zu den 3-fachen Werten der Klasse (3)											
(2) wenig empfindlich	gelegentlich häufig permanent	Bis zu den 2-fachen Werten der Klasse (3)											
(3) normal empfindlich	gelegentlich	15	20	30									
	häufig	6	8	12	1.61	1.65	0.07	0.08	1.17	1.01			
	permanent	3	4	6									
(4) erhöht empfindlich	gelegentlich	Zwischen den Richtwerten der Klasse (3) und 50 % davon											
	häufig												
	permanent												

Folgerungen

Bei den Erschütterungsmessungen während dem provisorischen Betrieb der Brecheranlage vom 27. April bis 18. Mai 1998 wurde der zulässige Richtwert von max. $V_R = 6.0 \text{ mm/s}$ nie erreicht. Der grösste resultierende Geschwindigkeitsvektor beträgt $V_R = 1.65 \text{ mm/s}$ und liegt ca. 72 % unter dem zulässigen Richtwert von max. $V_R = 6.0 \text{ mm/s}$.

Die stärksten Erschütterungseinwirkungen wurden durch den Betrieb mit Bagger und Pneulader erzeugt.

Mit den Erschütterungsmessungen konnte aufgezeigt werden, dass die spürbaren Erschütterungen in den umliegenden Gebäuden während dem Betrieb der Brecheranlage weit unter dem zulässigen Richtwert liegen und somit Schäden an den Gebäuden als Folge der Erschütterungseinwirkungen nicht wahrscheinlich sind.

BERICHTSANHANG

Erschütterungsmessungen vom 27. April bis 18. Mai 1998

Beilage 1

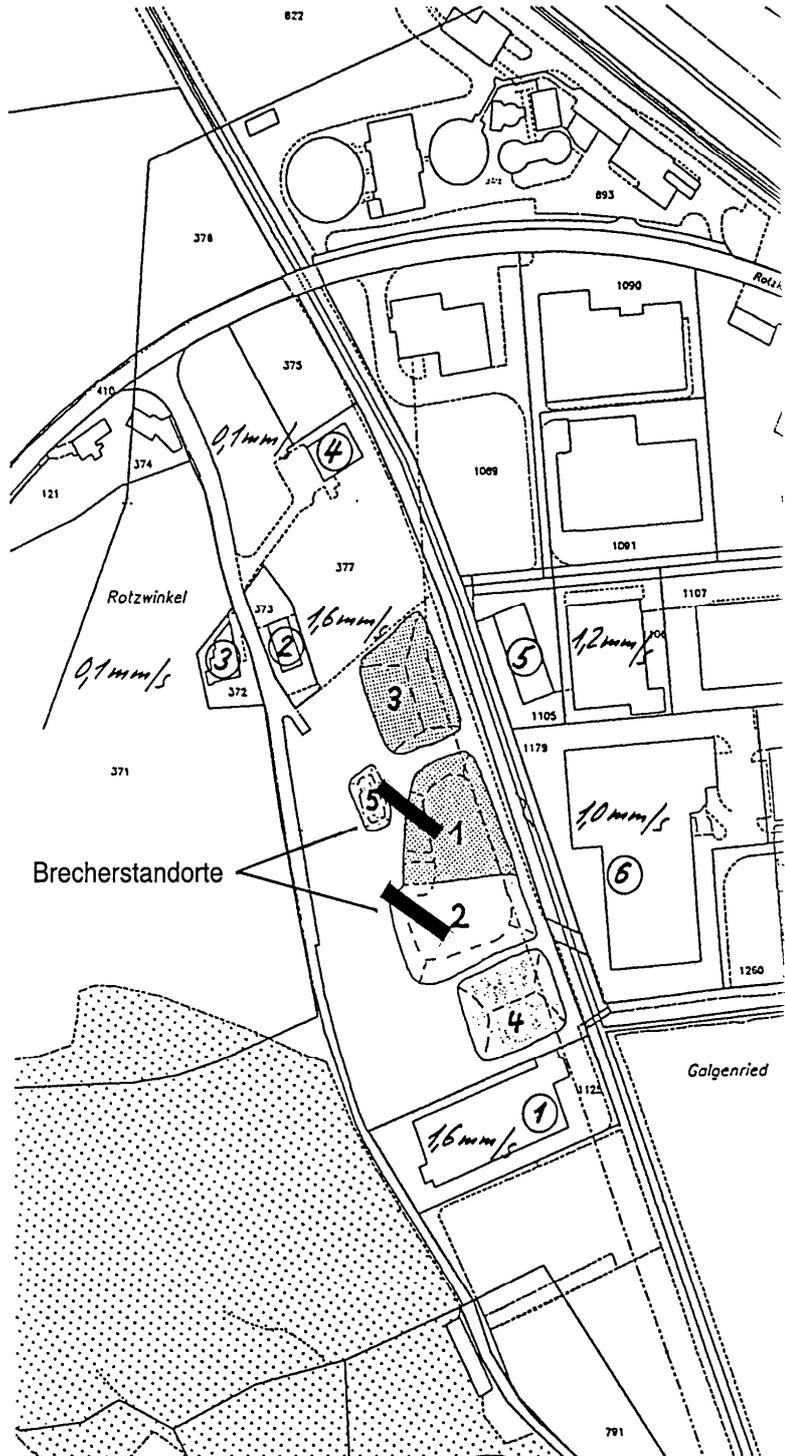
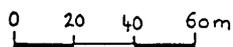
Objekte Nr. 1 - 6 mit Geschwindigkeitsvektoren max. V_R [mm/s]

Materialdepots

- 1  Belagsabbruch
ca. 6'300 m³
 - 2  Betonabbruch
ca. 7'200 m³
 - 3  Belagsrecycling
ca. 5'100 m³
 - 4  Koffermaterial
ca. 4'000 m³
 - 5  Planiematerial
ca. 1'200 m³
- Diverses
ca. 1'000 m³

Stand Ende 1997

Brecherstandorte



Baustelle: Werkareal SPAG Schnyder, Plüss AG, Rotzwinkel, 6370 Stans

Arbeiten: Brechen von Recyclingmaterial (Belagsaufbereitung)



Arbeiten: Brechen von Recyclingmaterial (Betonaufbereitung)



Objekt Nr. 1: Wohn- und Gewerbegebäude Rotzwinkel 17



Objekt Nr. 2: Werkstattgebäude Rotzwinkel 8



Objekt Nr. 3: Wohnhaus Rotzwinkel 8



Objekt Nr. 4: Mehrfamilienhaus Rotzwinkel 7



Objekt Nr. 5: Werkstattgebäude Galgenried 16



Objekt Nr. 6: Gewerbegebäude Galgenried 22

