



Folgeprüfung

Bericht Nr. 12-3551

**Lias Österreich GesmbH
Fabriksstraße 11
A-8350 Fehring**

Liapor Blähtongranulat

In Abwägung aller verfügbaren Informationen verleiht das Österreichische Institut für Baubiologie und -ökologie den obengenannten Produkten das IBO-Prüfzeichen. Diese Produkte dürfen bis zur nächsten Folgeprüfung als „vom Österreichischen Institut für Baubiologie und -ökologie geprüft“ bezeichnet werden.



Erstprüfung	01.12.2005
Folgeprüfung	01.12.2018

Dipl. UMNW ETH Philipp Boogman
Abteilungsleiter Produktprüfung

DI Susanne Formanek
Präsidentin IBO Verein

Alle in diesem Prüfbericht enthaltenen Angaben, Daten, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt. Dennoch sind inhaltliche Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher übernehmen die Autoren und das IBO keinerlei Haftung für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten.

© IBO Produktprüfung

GESAMTBEWERTUNG	4
PRODUKTBETRACHTUNGEN	6
A Produktbeschreibung	6
A.1 Relevante Normen, technische Richtlinien	7
B Rohstoffe	7
B.1 Ton	7
B.2 Blähhilfsmittel	8
C Produktion	8
C.1 Herstellungsverfahren	8
C.2 Ressourcenaufwand	8
C.3 Emissionen in Luft und Wasser	9
C.4 Produktionsabfälle	9
C.5 Ökologische Kennwerte	10
C.6 Arbeitnehmerinnenschutz	11
D Vertrieb	11
D.1 Transport	11
E Anwendung und Verarbeitung	11
F Nutzung	11
G Verwertung und Entsorgung	12
G.1 Produktrecycling	12
G.2 Materialrecycling	12
G.3 Deponierung	12
LITERATUR UND ANDERE UNTERLAGEN	13

GESAMTBEWERTUNG

Produktbeschreibung

Gegenstand der Produktprüfung ist das Liapor Blähtongranulat. Es wird üblicherweise als Schüttmaterial oder Leichtzuschlagstoff eingesetzt. Liapor Blähtongranulat wird im Lias Werk Fehring hergestellt.

Prüfergebnisse

Die IBO Produktprüfung hat ergeben, dass das geprüfte Produkt

- auf lokalen, ausreichend verfügbaren mineralischen Rohstoffen basieren und mit Luftporenbildner aus natürlichen Reststoffen gefertigt werden,
- unter Verwendung alternativer Energien (Produktionsabfälle aus erneuerbaren Rohstoffen) hergestellt werden,
- ein günstiges bauphysikalisches Verhalten bezüglich Brandbeständigkeit, Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz zeigen,
- keine Schadstoffe an die Raumluft abgibt und keine zusätzlichen Belastungen durch radioaktive Eigenstrahlung erwarten lässt,
- recycelt oder unproblematisch entsorgt werden kann.

Forderungen an den Hersteller, Produktentwicklungen und Innovationen

Für die Herstellung der geprüften Produkte ist ein vergleichsweise hoher Energieaufwand notwendig. Es ist daher auf möglichst energieeffiziente Produktion zu achten. Dieser Forderung wird im Werk Fehring durch die Verwendung von Energieträgern aus erneuerbaren Sekundärstoffen bereits in hohem Maße nachgekommen. Im Rahmen des ACR Research Contact Points wurde zusammen mit AEE INTEC und GET ein Werkbesuch in Fehring durchgeführt um gemeinsam mit dem Hersteller mögliche Optimierungspotentiale bezüglich des Energieeinsatzes in der Produktion von Blähton aufzuzeigen. Die festgestellten Optimierungspotentiale sind:

- Nutzung der Abwärme zum Beheizen des Pechöltanks, derzeit elektrisch versorgt
- Ein Abwärmekonzept mehrstufiger Wärmerückgewinnung in den Zonen des Ofen/Brenners

Im deutschen Schwesterwerk läuft aktuell ein Versuchsprojekt, die Ofenabwärme über Wärmetauscher zu nutzen und dem Wärmeträgeröl-Kreislauf zur Schwerölvorwärmung zuzuführen.

Bis zur nächsten Folgeprüfung soll abgeklärt werden, welche Maßnahmen konkret auf das Werk in Fehring umgesetzt werden können.

Empfehlungen an KonsumentInnen

Bei sachgemäßer Handhabung und fachgerechtem Einbau sind nachteilige Effekte für Konsumenten nicht zu erwarten.

Da beim Einbau von Schüttungen aus Blähtongranulat mit Staubentwicklung zu rechnen ist, ist eine Verwendung von Staubfiltermasken anzuraten.

Liapor Blähtonperlen aus Schüttungen sind - solange sie nicht verunreinigt wurden - wiederverwendbar und sollten daher nicht unbedacht zur Enddeponierung gegeben werden.

PRODUKTBETRACHTUNGEN

A Produktbeschreibung

Gegenstand der Produktprüfung ist das Liapor Blähtongranulat. Es wird üblicherweise als Schüttmaterial oder Leichtzuschlagstoff eingesetzt. Liapor Blähtongranulat wird im Lias Werk Fehring hergestellt.

Liapor Blähtongranulat besteht aus luftdurchsetzten keramischen Tonkügelchen mit gesinterter Außenschale. Sie werden aus blähfähigem Ton im Drehrohrföfen bei ca. 1250 °C gebrannt. Bei der Herstellung werden zum Rohnton < 1 % Blähhilfsmittel zugegeben. Liapor Blähtongranulat wird in vier Schüttungen angeboten, mit rundem Korn (Liapor) oder in der Mischung mit gebrochenem Korn (Liaporfit) und sowohl lose als auch gebunden.

Technische Eigenschaften

Blähton besitzt eine Reihe von technischen Vorzügen:

- nicht brennbar,
- ungezieferbeständig und fäulnisresistent,
- inert (beständig gegen Säuren und Alkalien),
- alterungsbeständig und unverrottbar

Lose Liapor-Schüttung eignet sich als Dämm-, Ausgleichs- und Drainage-Schüttung im Hoch- und Tiefbau. Besondere Anwendungen sind:

- Drainageverfüllung im Fundamentbereich
- Wärmedämmschüttung gegen Erdreich und Fehlbodenschüttung
- Dachbegrünung
- Zwischen Lagerhölzern
- Als lose Gewölbeauffüllung

Außerdem dient Liapor Blähtongranulat als Leichtzuschlagstoff für Fertigmörtel, Putze und Betone.

Techn. Daten Liapor-Schüttung	Österreich	Deutschland	Österreich	Deutschland
Korngröße [mm]		4-8		8-16
Trockenschüttdichte [kg/m ³]		ca. 350 ± 25		ca. 320 ± 25
Anlieferfeuchte [M.-%]		< 1		< 1
Wärmeleitfähigkeit λ_R [W/(mK)]	0,089	0,10	0,089	0,10
Dampfdiffusions-Widerstandszahl μ		3		3
Bewertete Trittschallminderung ΔL_w bei 16,9 cm Konstruktionshöhe [dB]		bis zu 34		bis zu 34
Mindesthöhe [cm]		1,5		3,0
Brandklasse		A1		

Tabelle 1: Technische Eigenschaften für Blähtongranulat Liapor 4/8 und Liapor 8/16

A.1 Relevante Normen, technische Richtlinien

ÖNORM EN 13055-1 2016 12 01

Leichte Gesteinskörnungen

ÖNORM B 3136: 2006 02 01

Leichte Gesteinskörnungen - Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13055-1

B Rohstoffe

B.1 Ton

Herstellerangaben

Alle Produkte bestehen – zu wechselnden Anteilen im Endprodukt – aus Illit-Ton. Die Gewinnung des Tons erfolgt im ebenen Tagbau in offenen Gruben. Die Entfernung zum Werk beträgt dabei 3 km von Burgfeld und 6,5 km von Mataschenfeld. Der Abbau erfolgt mit Bagger, der Transport in das Werk mit Schwerlast-LKW. Der Ton wird in einer eigenen Halde im Werk etwa ein Jahr gelagert, wo es zu einer mikrobiologisch induzierten Verbesserung der Bläheigenschaften kommt.

Umweltrelevanz

Tonvorräte sind noch über längere Zeiträume gesichert. Nach der Rekultivierung der Abbauflächen gemäß den Auflagen der Bergbaubehörde erfolgt üblicherweise eine landwirtschaftliche Nutzung. Gerodete Wälder werden in der Nachnutzungsphase wiederaufgeforstet, um Bodenerosion zu vermeiden.

Der LKW-Transport des abgebauten Tons in das Werk ist wegen der Umwelt- und Lärmbelastung für die Anrainer zu beanstanden. Positiv ist zu bemerken, dass durch die Verlegung der Einfahrt die Anrainerbelästigung entschärft wurde. Es wäre jedoch sinnvoll, Alternativen – etwa durch eine Förderbandanlage – zu suchen.

Toxizität

Der Ton für die Herstellung der Liapor Blähtongranulate ist ein Gemenge aus verschiedenen silikatischen Mineralien. Die allgemeine chemische Zusammensetzung kann mit 50 - 65 % SiO₂, 17 - 21 % Al₂O₃, 7 - 10 % Fe₂O₃ und wenig Reststoffen wie CaO, MgO, K₂O und Na₂O angegeben werden. Die Zusammensetzung entspricht damit üblichen Tonen.

Ton ist toxikologisch nicht relevant. Auch Abgasungen und negative Einflüsse seitens einer Staubbelastung sind nicht bekannt. Für Tonstäube gelten dieselben Vorsichtsmaßnahmen, wie für andere inerte Stäube (Allgemeiner Staubgrenzwert 6 mg/m^3).

B.2 Blähhilfsmittel

Zur weiteren Verbesserung der Bläheigenschaft wird im Werk Fehring ein Blähhilfsmittel und ein Mittel gegen Verklebung beigelegt. Dem IBO ist die genaue Zusammensetzung bekannt. Beide Zusatzstoffe bestehen aus natürlichen Inhaltsstoffen und sind toxikologisch nicht relevant. Es ist daher keine Gefährdung von Umwelt und Gesundheit zu erwarten.

C Produktion

C.1 Herstellungsverfahren

Nach ca. einjähriger Lagerung auf einer werkseigenen Lagerhalde wird der Blähton mittels Kettenbagger und Förderbändern zu einem Kastenbeschicker transportiert. Dort wird aus einem Silo bei Bedarf Kalk zugegeben. Danach passiert der Ton den Desintegrator, den Knetfilter, wo er mit einem Blähhilfsmittel versetzt wird, und gelangt zum Wellenmischer, wo die Verarbeitung zu Kugeln verschiedenen Durchmessers erfolgt. Im Drehrohrofen werden die Tonkugeln zunächst im Gegenstromverfahren getrocknet und danach bei 1250°C gebrannt. Ein Ofendurchgang nimmt etwa 2 Stunden in Anspruch. Die fertig gebrannten Kugeln fallen in den Kühler, die Abluft des Kühlers wird dem Drehrohrofen als Sekundärluft zugeführt. Die unsortierte Ware wird in eine Brechanlage gebracht, um etwaige zusammengebackene Stücke zu zerkleinern, danach in Zwischenhalden gelagert und schließlich durch Siebmaschinen in Silos gesiebt. Die verschiedenen Korngrößen werden abgefüllt und vertrieben oder als Grundmaterial für Liapor Mauersteine oder Fertigteilwände verwendet.

C.2 Ressourcenaufwand

Abhängig von Größe, Gewicht und Festigkeit der Kügelchen können je m^3 Ton und Korngröße 5-6 m^3 Liapor Blähtongranulat erzeugt werden.

Als Energieträger werden für den Brennprozess von 1 kg Liapor Blähtongranulat 1,21 MJ Sägespäne und 1,6 MJ Kiefernpechöl und 3×10^{-4} MJ Heizöl Extra leicht verwendet.

C.3 Emissionen in Luft und Wasser

Das Werk verfügt über eine Rauchgaswäscheanlage. Mit einem Ansaugegerät (Exhaustor) wird Rauchgas angesaugt und durch zwei Waschtürme geführt. In den Waschtürmen befinden sich Filtermaterialien, die das Rauchgas reinigen. Das erforderliche Wasser wird aus dem 2 km entfernten Fluss Raab entnommen. Der Wasserverbrauch wird mit 60'000 l/Stunde angegeben. Der anfallende Dünnschlamm wird mit Kalk neutralisiert und geflockt, auf einer Siebbandpresse getrocknet und dem Ton bei der Aufbereitung wieder beigegeben. Das Abwasser gelangt über ein 750'000 l Absetzbecken wieder in den Fluss. Die Waschwasserführung der Rauchgasreinigungsanlage wurde teilweise zu einem Kreislaufsystem umgestaltet, das helfen soll, den Frischwasserbedarf zu senken und die Einleitungsmengen in den Vorfluter zu reduzieren. Das Betriebsabwasser aus dem Rauchgaswäscher des Werkes, das in die Raab eingeleitet wird, wird 3 x jährlich durch eine externe Stelle gemessen. Die Grenzwerte gemäß Wasserrechtsbescheid werden ausnahmslos eingehalten. [Hahn 2018]

Die folgende Tabelle zeigt die Emissionswerte des Abgases der Rauchgaswäscheanlage des Drehrohrofens. [Hahn 2018]

Stoff	Messwerte [mg/m³]	TA Luft
Staub	93	*) 150 mg/m³
SO ₂	-	1000 mg/m³
NO _x	148	500 mg/m³
HF	-	5 mg/m³
HCl	-	30 mg/m³
CO	427	
Org. C	167	-
C ₆ H ₆	0,53	1 mg/Nm³

Tabelle 2: Abgasemissionen des Werkes Fehring

*) Nach Vorgabe der Berghauptmannschaft

Die Grenzwerte der TA-Luft und der von der Berghauptmannschaft vorgeschriebene Grenzwert für Staub im Abgas wurden bisher deutlich unterschritten.

C.4 Produktionsabfälle

Bei der Produktion entstehen keine deponiepflichtigen Nebenprodukte oder Abfälle. Sämtliche in der Produktion anfallenden unterschiedlichen Körnungen können verwendet werden, sei es als Kügelchen o-

der gebrochen als Sand (Zuschlagstoff für Leichtmörtel und Leichtbetone). Das Werk verfügt über eine Anlage zum Staubrecycling, die nach dem Zyklon-Absetzprinzip arbeitet. Der feste Staub wird mittels einer pneumatischen Förderung in einem Silo gesammelt und über eine Austragsschnecke wieder in die Ton-Aufbereitung rückgeführt. Derzeit verfügt das Werk über 4 unabhängige Entstauber. Die Reduktion der Staubbelastung für Arbeiter und Umwelt und die Rückführung in den Produktionskreislauf ist in jedem Fall zu begrüßen.

Feste Abfälle werden entweder an befugte Entsorger abgegeben oder bei Schamotten, Prüfkörpern bzw. Versuchsbetonen für Geländegrundierungen und Grubenverfüllungen eingesetzt.

C.5 Ökologische Kennwerte

Die folgende Tabelle zeigt die Belastungen in den ökologischen Kennzahlen für die Herstellung von 1 kg Liapor Blähtongranulat ohne Berücksichtigung der Verpackung:

Umweltkategorien pro kg	Liapor Blähtongranulat	Referenz-Blähtonschüttung	Referenz-Blähglasschüttung	Referenz Schaumglasschüttung	Referenz Perlite Schüttung	
Primärenergie nicht erneuerbar [MJ]	1,60	2,8	10,7	7,7	6,5	
Treibhauspotenzial [kg CO ₂ eq]	0,32	0,23	0,67	0,43	0,30	
Versauerungspotenzial [g SO ₂ eq]	0,60	1,2	1,4	1,9	0,8	
Umweltkategorien pro FE	Liapor Blähtongranulat	Referenz-Blähtonschüttung	Referenz-Blähglasschüttung	Referenz Schaumglasschüttung	Referenz Perlite Schüttung	np Grenzwert Einblas- und Schüttdämmstoffe aus Naturgestein
Funktionseinheit	31,2	35	10,9	27,5	4,4	12,6
Primärenergie nicht erneuerbar [MJ]	49,8	98	116,6	211,8	28,6	70
Treibhauspotenzial [kg CO ₂ eq]	10,0	8,1	7,3	11,8	1,3	4,7
Versauerungspotenzial [g SO ₂ eq]	18,7	42	15,3	52,3	3,5	20

Tabelle 3: Umweltkategorien Versauerungspotential (AP), Treibhauspotential (GWP) und Primärenergiebedarf nicht erneuerbarer Ressourcen (PEI n. e.) für die Herstellung von 1 kg Liapor Blähtongranulat im Vergleich zu 1 kg der Referenz-Produkte der IBO Referenzwert Tabelle (2017) und pro Funktionseinheit. FE: Funktionseinheit, entspricht einem Wärmewiderstand von 1 m²K/W Verarbeitung;

C.6 Arbeitnehmerinnenschutz

Bei der Herstellung von Blähtongranulaten ist Staubanfall von arbeitsmedizinischer Bedeutung. Wie oben beschrieben wird Staub über eine Entstaubungsanlage abgesaugt.

D Vertrieb

D.1 Transport

Von 100% Liapor Blähtongranulat finden 15% als loses Liapor, 60% als zementgebundene Produkte, 14% in der Bauindustrie (Schüttungen), 9% als Zuschlagstoff zu Kaminsteinen und 2% in anderen, nicht näher definierten Bereichen Verwendung.

Der Vertrieb erfolgt zu über 90 % lose, der Rest als Sackware in 5, 10 und 50 Liter Einweggebinden aus PE-Folie. Bei Mengen ab 1 m³ werden Big Bags im Pfandsystem angeliefert. Auch Europaletten mit Pfand werden in diesem Vertriebssystem integriert.

Der LKW-Transport der Produkte ist im Hinblick auf die Schadstoffemissionen kritisch zu betrachten, da die OEGB den Schienenverkehr zwischen Fehring und Graz bereits vor einigen Jahren eingestellt hat, fehlt eine ökologischere Alternative.

E Anwendung und Verarbeitung

Die lose Liapor-Trockenschüttung lässt sich leicht und schnell verarbeiten. Kabelkanäle, Installationsrohre und Unebenheiten können problemlos ohne Schneidaufwand umschlossen werden.

Blähtonschüttungen können besonders bei Siebungen geringer Größe stärkere Staubanteile beinhalten. In der Ausschreibung sollten deshalb für Anwendungen, die mit Staubemissionen verbunden sind, staubarme Schüttungen gefordert werden. Aus Sicht des IBO ist die Verwendung von Staubfiltermasken beim Einbau anzuraten.

F Nutzung

Aufgrund der Zusammensetzung der Liapor Produkte ist während der Nutzung mit keinen negativen gesundheitlichen Auswirkungen zu rechnen:

- Die Inhaltsstoffe in Liapor Blähtongranulat sind keramisch gebunden und können nicht ausgasen. Ebenso werden aus den Liapor Mauersteinen und Fertigteilwänden keine Innenraumschadstoffe abgegeben. Liapor Blähtongranulat ist auf Lebensmittelverträglichkeit geprüft (Verwendung im Backofenbau).

- Die Radioaktivitätsmessung [Seibersdorf 2016] ergab niedrige Eigenaktivitäten.
- Die Metallgehalte von Liapor Blähtongranulat lag im üblichen Bereich für Massivbaustoffe [Indikator 2016].

Darüber hinaus sind die Produkte diffusionsoffen. Wie bei anderen Wandbaustoffen ist auf ausreichende Austrocknung zu achten, da eine erhöhte Baufeuchte in der Austrocknungsphase die Gefahr der Schimmelbildung in den ersten Jahren erhöht. Daher gilt es generell, die Baufeuchte durch entsprechende Standzeiten vor der Nutzung zu minimieren.

G Verwertung und Entsorgung

G.1 Produktrecycling

Beim Einsatz als reversible Überfüllung von Rohrleitungen und anderen Installationen oder als Hohlraumschüttung kann Liapor einfach wieder entfernt werden. Das entnommene Material kann ohne weitere Behandlung weiter als Schüttmaterial verwendet werden.

G.2 Materialrecycling

Blähtongranulat kann als Zuschlagsstoff für die Herstellung von Leichtbetonsteinen und –wänden weiter verwertet werden.

G.3 Deponierung

Liapor Blähtonperlen stellen ein anorganisch-mineralisches Produkt dar, das sich durch besondere chemische Inertheit auszeichnet und daher in der Natur keinerlei Reaktionen mit anderen Stoffen eingeht. Abbruchmaterial kann problemlos auf einer Baurestmassendeponie entsorgt werden. Dem Produkt- und Materialrecycling ist jedenfalls der Vorzug zu geben.

LITERATUR UND ANDERE UNTERLAGEN

BGBI. II 389/2002	Verordnung über die Verbrennung von Abfällen (Abfallverbrennungsverordnung AVV), 29. Oktober 2007
Hahn 2018	Emissionsbericht, Emissionsmessungen luftverunreinigender Stoffe, Schadstoffemissionsmessungen an einer auchgas-Waschanlage beim Drehrohrofens II der LIAS Österreich GmbH in Fehring/Stmk., durchgeführt durch die Dr.Kurt Hanh GmbH Ingenieurbüro, November 2018
Kaufmann 2010	Prüfbericht Zl.:10/211-3171 über die Emissionskonzentrationen an Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, organischem Gesamtkohlenstoff, anorgan. Gasförmigen Chloriden und Fluoriden und Staub im Abgas des Drehrohrofens II der Österreichischen LIAS Ges.m.b.H. Technisches Büro für Umwelttechnik, DI Horst Kaufmann, St. Stefan ob Leoben 8.11.2010
Kaufmann 2011	Prüfbericht Zl.:11/096-3316 über die Bestimmung des Gesamtstaubgehaltes im Abgas des Drehrohrofens II der Österreichischen LIAS Ges.m.b.H. Technisches Büro für Umwelttechnik, DI Horst Kaufmann, St. Stefan ob Leoben 28.04.2011
Kaufmann 2014	Prüfbericht Zl.:14/056-4240 über die Bestimmung des Gesamtstaubgehaltes im Abgas des Drehrohrofens II der Österreichischen LIAS Ges.m.b.H. Technisches Büro für Umwelttechnik, DI Horst Kaufmann, St. Stefan ob Leoben 24.03.2014
ecoinvent 2010	Database ecoinvent data v2.2, The Life Cycle Inventory. Hrsg. ecoinvent Centre, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, St. Gallen, 2010
Köberl, Pongartz 2009	Kurzbericht FA17C 51.501-0410/2004 über die Staubdepositionsmessungen Fehring 20.03.2007-16.03.2009
Maier 2009	Bescheid BHF-3.0-122/2004-37 über die wasserrechtliche Bewilligung für die betriebliche Abwasseranlage und die Rauchgaswaschanlage, Land Steiermark, Bezirkshauptmannschaft Feldbach, 16.01.2009
Seibersdorf 2016	Prüfbericht Nr. LA600-1/16: Gammaspektrometrische Messung nach ÖNORM S 5200:2009, 23.08.2016
Indikator 2016	Schwermetall-, AOX- und TOC-Analyse, August 2016
WIEN 2014	Bericht über die laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle Nr. MA39-CE-2013-0565 B, Amt der Wiener Landesregierung, Zertifizierungsstelle für Bauprodukte, Wien, 14.01.2014
WIEN-ZERT 2012	Bericht über die laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle sowie über die

Aufnahme weiterer Gesteinskörnungen unter die bestehende
werkseigene Produktionskontrolle, Amt der Wiener Landesregierung,
Zertifizierungsstelle für Bauprodukte, Wien, 23.10.2012

Zwiener 2006

Gerd Zwiener/Hildegund Mötzl, Ökologisches Baustofflexikon, C. F.
Müller Verlag, Heidelberg, 2006