



---

Verfahren zur Brunnen- und Bohrlochintensivierung

---

TLM hydropuls GmbH  
Hauptstraße 103, D-04416 Markkleeberg

Telefon: +49-(0)341-4 61 78 48

Fax: +49-(0)341-4 61 78 54

e-mail: [info@hydropuls.com](mailto:info@hydropuls.com)

Web: [www.hydropuls.com](http://www.hydropuls.com) / [www.tlm-gmbh.de](http://www.tlm-gmbh.de)

In der TLM erfolgt die Bündelung der jahrelangen Erfahrungen und des technischen Know-hows rund um die Brunnen- und Förderbohrregenerierung. Dabei steht die Nutzung und Weiterentwicklung von Vorrichtungen- und Verfahrenspatenten rund um das hydropuls®-Verfahren im Mittelpunkt.

### Unser Leistungsspektrum

- Herstellung und Vertrieb von Hydropulsgeräteeinheiten
- Brunnen- und Förderbohrintensivierung mittels hydropuls®-Verfahren
- Lizenz- und Know-how-Vergabe



hydropuls® - 10ft Container



Brunnen- u. Förderbohrintensivierung mittels hydropuls®

Das Unternehmen verfolgt eine stark internationale Ausrichtung. Ziel ist es, in den nächsten 5 Jahren die Marke hydropuls® weltweit zu etablieren.

Auf dem deutschen Markt sind wir in erster Linie über unseren Lizenzpartner pigadi GmbH bundesweit aktiv.



Die Gesellschaft hat erfolgreich ein Qualitätsmanagementsystems entsprechend der internationalen Norm DIN EN ISO 9001 eingeführt und ist zertifiziert.

Die hydropuls®-Technik erfüllt die Standards der europäischen CE-Norm.

## Was ist das **hydropuls** -Verfahren?

hydropuls® ist ein Impulsverfahren zur Erhöhung bzw. Wiederherstellung der Ergiebigkeit von Förderbrunnen und Förderbohrungen sowie der Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit von Grundwassermessstellen.

### Verfahrensbeschreibung

Das grundlegende Prinzip der Impulserzeugung durch die schlagartige Expansion eines hochkomprimierten Gases oder Flüssigkeit wird seit Beginn der fünfziger Jahre sowohl in der seismischen Erkundung als auch in der Erdölförderung mit verschiedenen Aufgabenstellungen angewandt. Zu Beginn der neunziger Jahre wurden erste Modifikationen der Impulstechnik zur Verwendung als Brunnenregenerierungsverfahren entwickelt.

Das Wirkungsprinzip besteht darin, dass durch pulsierende Eingabe von Gas- oder Wasserportionen unter hohem Druck mittels eines an den Druckschlauch in den Brunnen eingefahrenen Impulsgenerators Druckimpulsfolgen erzeugt werden. Der Impulsgenerator ist mit einem Ventilsystem ausgestattet, das in der Lage ist, in sehr kurzen Schaltzeiten (Millisekunden) die in dem Generator in Form von hochgespanntem Gas oder Wasser akkumulierte Energie freizusetzen, wodurch hydraulische Stoßwellen entstehen. Gleichzeitig wird infolge der plötzlichen Volumenänderung ein Kavitationseffekt (Hohlsog) bewirkt, der zur Bildung einer „Vakuumblyase“ führt, die anschließend kollabiert und dabei eine hydraulische „Sogwelle“ erzeugt.

Die alternierende Wirkung der Druckbe- und entlastung führt zur Auflockerung der in der Kiesschüttung und im Porenraum der wasserführenden Schicht eingetragenen Feinkornanteile, Verockerungen, Versinterungen usw.. Das aufgelockerte Kolmanat wird durch die „Sogwelle“ zur Brunnenmitte transportiert, wo es abgepumpt wird.

Dieses Verfahren ist ein zugelassenes Verfahren lt. DVGW Merkblatt W 130.

### Merkmale des Verfahrens:

- Geschwindigkeit der Impulserzeugung beträgt ca. 2000 m/s und ist in einem bestimmten Spektrum während des Einsatzes einstellbar
- dadurch Entstehung eines weichen Druckimpulses, wodurch Ausbaumaterialien wie PVC, HD-PE, OBO und Steinzeug bearbeitet werden können
- Erzeugung von Druckimpulsfolgen, deren zeitliche Abfolge während des Einsatzes angepasst werden können - entsprechend der Brunnencharakteristik kann das Verfahren „intensiver“ oder „schonender“ eingestellt werden
- Höhe des Ausgangsdruckes des Impulses ist veränderbar, was ebenfalls eine Anpassung an das Ausbaumaterial und den konkreten Zustand des Brunnen ermöglicht
- schnelle, kostengünstige Anwendung durch geringen technischen Aufwand



### Worin bestehen die Vorzüge des Verfahrens?

Das hydropuls®-Verfahren ist ein aus ökologischer Sicht völlig unbedenkliches Verfahren, da im Zug der Anwendung keinerlei Eintrag von umweltgefährdenden Fremdstoffen wie z.B. Chemikalien und Explosionsgasen erfolgt. Es besitzt eine große Wirtktiefe verbunden mit guter Dosierbarkeit und Wirkung.

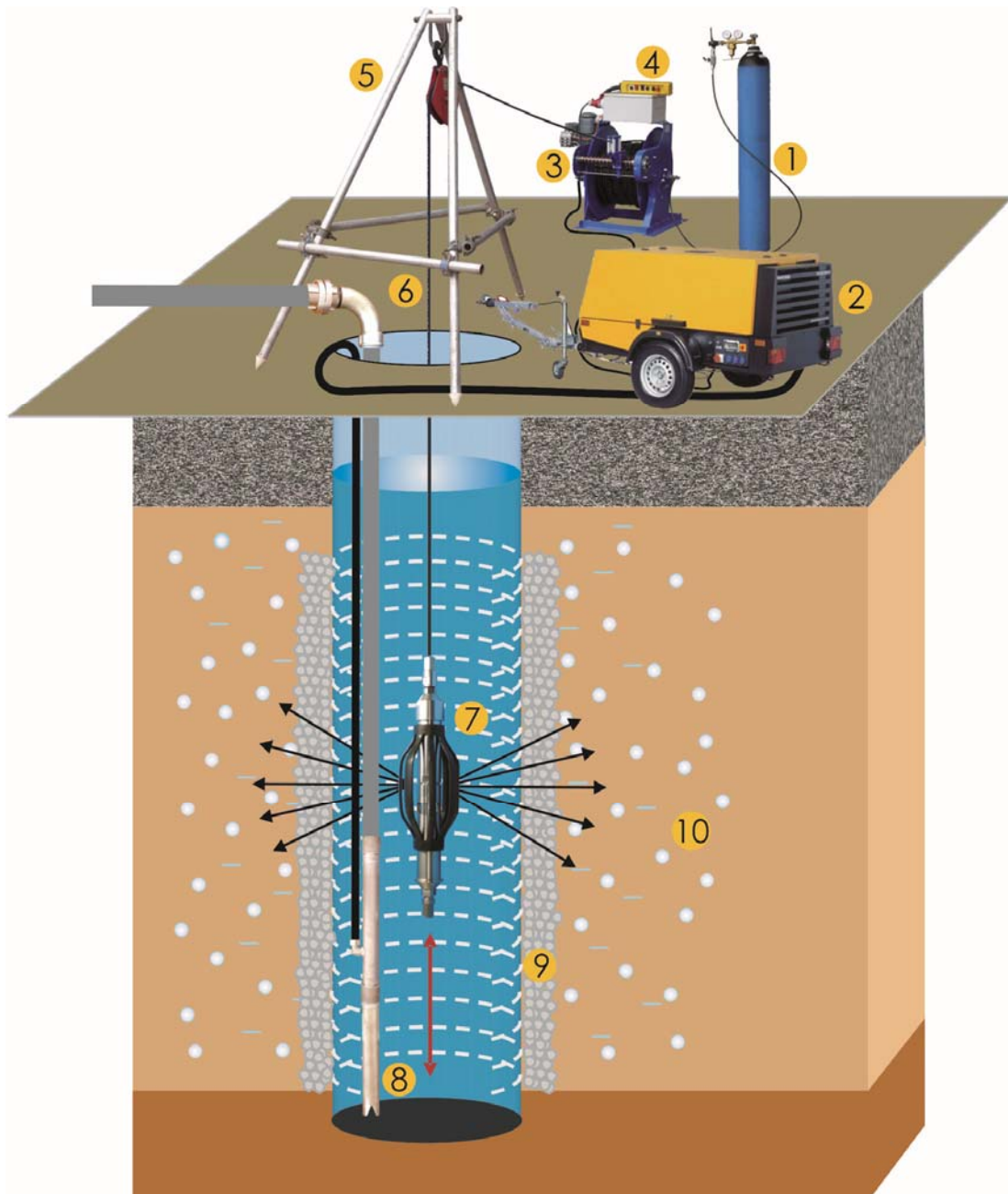
Durch die Verfahrensspezifikation bietet sich weiterhin die Möglichkeit einer gezielten teufenorientierten Bearbeitung lokaler stark kolmatierter Bereiche in Förderbrunnen/-bohrungen bzw. Pegeln.



Fotos: Brunnen Wickeldrahtfilter und PVC - Filter geschlitz vor und nach erfolgter Regenerierung durch das hydropuls® -Verfahren.

### Prinzipskizze - Verfahrensablauf

- |   |   |    |                                  |
|---|---|----|----------------------------------|
| 1 | Druckluftflaschen                         | 6  | Druckluftschlauch                |
| 2 | Elektro-Generator                         | 7  | Impulsgenerator                  |
| 3 | elektrische Schlauchwinde                 | 8  | Untertagepumpe / Airlift         |
| 4 | Steuereinheit                             | 9  | Filterrohr mit Kieshinterfüllung |
| 5 | Dreibock mit Umlenkrolle und Tiefenzähler | 10 | wasserführende Schicht           |



## Pneumatische **hydropuls** - Generatoren

Kennwerte	GI	GII	GIII
Einsatzbereich	Brunnen Förderbohrungen Messstellen	Brunnen Förderbohrungen Verpressbohrungen	Brunnen Förderbohrungen Verpressbohrungen
Brunnendurchmesser Einsatztiefe	ab DN 50 bis 1000 m	ab DN 100 bis 1000 m	ab DN 75 bis 1000 m
Generatorlänge Generatöraußendurchmesser Masse Arbeitsdruck regelbar	310 mm 40 mm 1,0 kg 1-10 MPa	570 mm 70 mm 8,0 kg 1-10 MPa	570 mm 60 mm 4,1 kg 1-10 MPa
Impulsauslösung Intervall Ausführung	automatisch einstellbar Edelstahl säurefest	automatisch einstellbar Edelstahl säurefest	automatisch einstellbar Edelstahl säurefest
Energieeintrag	ca. 5 kJ entspricht 1,2 g TNT- Äquivalent	ca. 25 kJ entspricht 6-7 g TNT- Äquivalent	ca. 12,5 kJ entspricht 3-4 g TNT- Äquivalent
Wirktiefe in das gewach- sene Gebirge	ca. 5 m	ca. 25 m	ca. 12 m



Generator GIID50P



## Technikspezifikationen

Die **hydropuls** - Technik wird je nach Kundenwunsch und Anforderungsprofil in verschiedenen Spezifikationen gefertigt. Der Einbau der Einzelkomponenten elektrische Schlauchwinde, Druckluftflaschen, Elektroaggregat, Dreibock und sonstiges Zubehör kann wahlweise in **Container**, **Kofferaufbauten**, **Anhänger** oder **Transportfahrzeuge** erfolgen. Für schnellen Transport auch per Flugzeug eignen sich besonders Technikcontainer. Bewährt haben sich auch Kofferaufbauten, die auf unterschiedliche Basisfahrzeuge montiert werden können. Im mitteleuropäischen Raum kommen vorwiegend Technikanhänger oder auch Transporter mit eingebauter **hydropuls**<sup>®</sup>-Technik zum Einsatz.





### Technologische Anwendungsmöglichkeiten

	Rohstoffgewinnung	Brunnen	Seismik
Anwendung	Kupferbergbau und Urangewinnung durch ISL-Methode (In-Situ-Leaching)	Trinkwasserbrunnen Mineralwasserbrunnen Brauchwasserbrunnen Sanierungsbrunnen Verpress- und Versenkbohrungen Grundwassermessstellen Brunnenneubau	Bohrlochseismik
Anwendungsart	Intensivieren und Regenerieren der Injektions- und Förderbohrungen	Intensivieren Regenerieren Mobilisieren von Schadstoffen im Untergrund horizontal und vertikal	Sprengstofflose Erzeugung von seismischen Wellen
Teufe	bis 1000 m	bis 1000 m	bis 1000 m
Durchmesser der Brunnen und Bohrungen	ab 50 mm	ab 50 mm	ab 50 mm
Ausbaumaterial	Stahl PVC HDPE OBO offenes Gebirge	Stahl PVC HDPE OBO offenes Gebirge	Stahl PVC HDPE OBO offenes Gebirge



Schlauchspulmaschine für bis zu 500m Hochdruckschlauch.

## Beispiel - Ergebnisse der Anwendung des **hydropuls** - Verfahren

	Rohstoffgewinnung	Brunnen
Ort	Kasachstan Uranabbaugebiet Muyunkum	Deutschland Trinkwasserbrunnen Naunhof
Betreiber	KATCO	KWL/BSL
<b>Beispiel 1</b> Technische Daten	ca. 370 Injektionsbohrungen DN 74, DN 93, PVC Teufe 460-480 m	Brunnen 43a DN 250, Teufe 17,19 m, Edelstahlaus- bau
Leistung vor Regenerierung	0,9-1,5 cbmh <sup>-1</sup>	12,22 cbmh <sup>-1</sup>
Leistung nach Regenerierung	7,0-12,5 cbmh <sup>-1</sup>	23,14 cbmh <sup>-1</sup>
<b>Beispiel 2</b> Technische Daten	ca. 140 Förderbohrungen DN 200, PVC	Brunnen 45a DN 250, Teufe 19,30 m, Edelstahlaus- bau
Leistung vor Regenerierung	7,4 cbmh <sup>-1</sup>	22,55 cbmh <sup>-1</sup>
Leistung nach Regenerierung	10,0-12,0 cbmh <sup>-1</sup>	36,90 cbmh <sup>-1</sup>


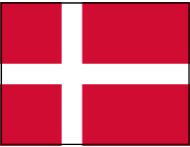





## Eine weitere Entwicklung des Unternehmens - der **hydrolift**










Foto: **hydrolift** Einsatz in Kasachstan parallel bzw. nach dem Einsatz des **hydropuls**<sup>®</sup> - Verfahrens.  
Spezialentwicklung der TLM **hydropuls** GmbH für JV Katco (Areva-Kazatomprom)



## Weltweiter Einsatz des **hydropuls** - Verfahren

	<b>Brasilien:</b>	Anwender: pigadi GmbH	
	<b>Dänemark:</b>	Anwender: A. Højfelt A/S Søren Pedersen Brøndboring A/S	Vertrieb: ROTEK AS
	<b>Deutschland:</b>	Anwender: TLM GmbH pigadi GmbH	
	<b>Frankreich:</b>	Anwender: Areva AS (JV Katco)	
			
	<b>Italien:</b>	Anwender: Acque Servizi s.r.l. Artesia S.p.A. Ghiberti Domenico Idrogeo s.r.l. I.P.T.A. di Vassalli s.r.l. Negretti s.r.l. Ronchi s.r.l.	Vertrieb: Hans Brand s.r.l.
	<b>Kroatien:</b>	Anwender: T.D.I. 90 d.o.o.	

---

	<b>Kasachstan:</b>	<b>Anwender:</b> JV Katco (Areva-Kazatomprom) JV Inkai (Cameco-Kazatomprom) Kazatomprom (RU-6) Kendala KZ TOO Appak	<b>Vertrieb:</b> ISV Ltd.
	<b>Norwegen:</b>	<b>Anwender:</b> Ruden Ltd. Kraft Energie + Bronnboring AS	
	<b>Österreich:</b>	<b>Anwender:</b> Plankel Bohrungen GmbH Plankel Grund- & Bohrtechnik GmbH	
	<b>Russland:</b>	<b>Anwender:</b> OOO UGF	
	<b>Schweden:</b>		<b>Vertrieb:</b> Avanti System AB ROTEK AS
	<b>Schweiz:</b>	<b>Anwender:</b> Gebr. Mengis AG	
	<b>USA:</b>	<b>Anwender:</b> Kleinfelder Inc.	

---