



## wirtschaftliche Güllelagerung in Folienerdbecken mit DIBt-Zulassung

ALB-Bayern / Fachtagung 11. Dezember 2018:

Güllegruben- und Fahrsilobau nach der neuen Anlagenverordnung

**Herzlich Dank für Ihre Einladung zum Vortrag!**

Helmut Wiedau

Vertriebsleitung Umwelttechnik

**Sattler Ceno TOP-TEX GmbH**

**48268 Greven**

Tel.: 02571 969 284; [Helmut.Wiedau@Sattler-global.com](mailto:Helmut.Wiedau@Sattler-global.com)



## wirtschaftliche Güllelagerung in Folienerdbecken mit DIBt-Zulassung

ALB-Bayern / Fachtagung 11. Dezember 2018:

Güllegruben- und Fahrsilobau nach der neuen Anlagenverordnung

### Themenübersicht:

0. kurze Unternehmensvorstellung
1. System / Aufbau Folienerdbecken mit DIBt-Zulassung
2. Bauablauf
3. Bewirtschaftungsbeispiele, geeignete Rührtechnik
4. Emissionsminderung ... schwimmende Abdeckung, jederzeit nachrüstbar
5. Ausblick / Möglichkeiten für Gärrestlagerung (vor dem Hintergrund AwSV)

# Die Unternehmen „Sattler Ceno“ in D-Greven / Westf.

> Direktvertrieb (Endkunde) in DE > Vertriebsnetz im Ausland, ca. 40 Länder



**Sattler Ceno TOP-TEX GmbH**  
**Sattler Ceno Membrane GmbH**  
**CENO Membrane Technology GmbH**

**Am Eggenkamp 14**  
**D - 48268 Greven**

## Die Unternehmen „Sattler Ceno“ ... Produkte



### Industrietechnik

- ... mobile Schallschutzwände
- ... mobiler Hochwasserschutz
- ... mobiler Hallenbau
- ... Schutztücher f. landwirtsch. Geräte



### Textile Architektur

- ... Sportbauten
- ... Shopping-Malls
- ... Freizeit- / Eventbauten
- ... öffentliche Bauten, Schulen



### Umwelttechnik

- ... Emissionsschutz (JGS, Kläranlagen)
- ... Erdbecken (JGS, Gärrest, Sickerw .)
- ... Gasspeicher (aufgesetzt, extern)
- ... Erdbeckenfermenter (mit gr. Speicher)

# CENO Erdbecken

... ökonomisch + ökologisch sinnvoll ...

bestens geeignet für:



- ✓ Speicherung von “kontaminierte” Flüssigkeiten
- ✓ Gülle-Lager “JGS”, Silage-Sickerwasserbecken
- ✓ Rübenmus-Silagebecken (Substratlager für Biogasanlagen und Tierfutter)
- ✓ Endlager für Biogasanlagen (z.Zt. AwSV Hindernis)

Zulassung S-1

# CENO-Erdbecken

... bau- und umweltrechtliche Sicherheit durch  
„Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“ ...

Deutsches  
Institut  
für  
Bautechnik



**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung**

**Zulassungsnummer:  
Z-59.22-398**

**Antragsteller:**

Auszug aus der Zulassung ... „zweischaliges  
Dichtungsbahnsystem mit permanenter  
Kontrolleinheit (TÜV- und DIBt-zertifiziert)

>> alle 5 Jahre wird Zulassung verlängert !

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

15.05.2014

Geschäftszeichen:

II 71-1.59.22-71/12

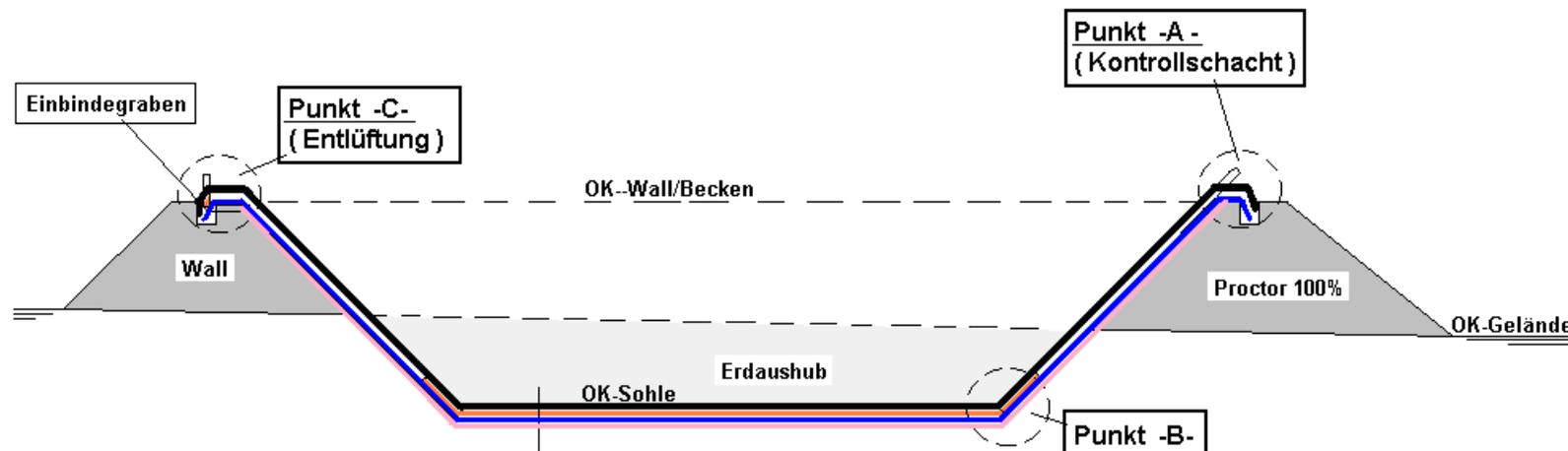
**Geltungsdauer**

vom: **15. Mai 2014**

bis: **15. Mai 2019**

# CENO-Erdbecken

... bau- und umweltrechtliche Sicherheit durch  
„Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“ ...



**Konstruktionsaufbau:**

Basisabdichtung CENO-Dichtungsbahn  
HDPE 2,0 mm > Deponiequalität "mit Prüfkanalverschweißung"

CENO-Leckerkennungsmatte, PP-Vlies 1.000 g/m<sup>2</sup>

Leckerkennungsfolie HDPE 1,5 mm "mit Prüfkanalverschweißung"

"ggf." Schutzvlies auf Erdreich - - PP-Vlies 350 g/m<sup>2</sup>

Auszug aus der Zulassung ... „zweischaliges Dichtungsbahnsystem mit permanenter Kontrolleinheit (TÜV- und DIBt-zertifiziert)“

- 2 -

# CENO-Erdbecken

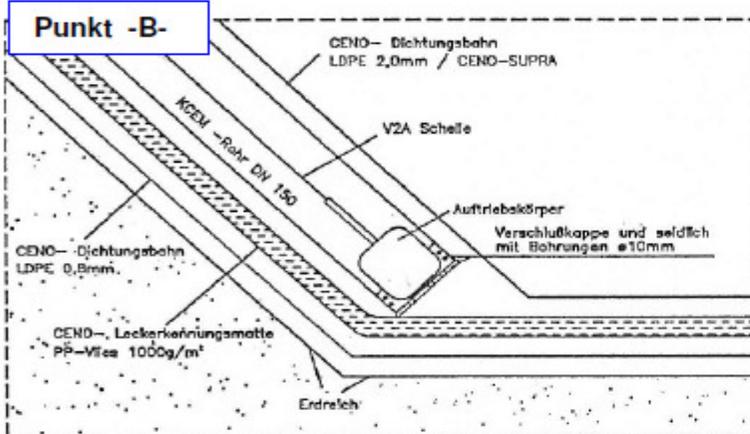
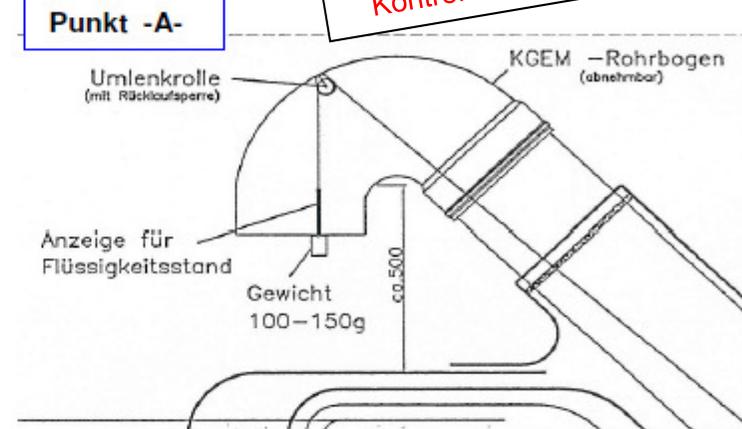
... bau- und umweltrechtliche Sicherheit durch  
„Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“

Auszug aus der Zulassung ... „zweischaliges Dichtungsbahnsystem mit permanenter Kontrolleinheit (TÜV- und DIBt-zertifiziert)“

## CENO - Dichtheitskontrollsystem



Je 2.000 m<sup>2</sup> Sohlfläche 1 K-Schacht



### >> Funktionsbeschreibung des Kontrollrohres <<

Das Kontrollrohr wird zwischen der oberen Basisabdichtung und der unteren Leckerkennungsfolie an einer Böschungsinnenkante angeordnet.

... am Sohlenpunkt befindet sich ein Schwimmer, der bei Flüssigkeit auftreibt.

... am oberen Ende des Kontrollrohres ( auf der Beckenkronen ) verändert sich die Stellung der Anzeige (Gewicht), sofern der Schwimmer reagiert.

>> eine sichere Kontrolle von außen möglich ! <<  
... kein Öffnen und Sichten des Schachtinneren ...

# CENO-Erdbecken

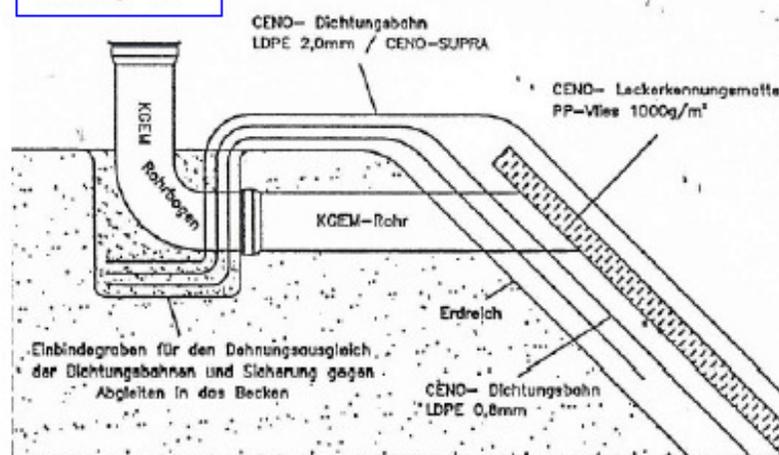
... bau- und umweltrechtliche Sicherheit durch  
„Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“ ...



Das Entlüftungsrohr wird i.d.R. gegenüberliegend des Kontrollrohrs angeordnet und hat zum Ziel, eine Luftverdrängung zwischen den Auskleidungen -während der Erstbefüllung des Beckens- zu ermöglichen.

>> keine Bildung von Luftblasen unter der Auskleidung <<

Punkt -C-



Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
Bautechnisches Prüfamt  
Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAG

Datum: 15.05.2014  
Geschäftszeichen: II 71-1.59.22-71/12

Zulassungsnummer:  
Z-59.22-398

Geltungsdauer  
vom: 15. Mai 2014  
bis: 15. Mai 2019

Antragsteller:  
G quadrat Geokunststoffgesellschaft mbH  
Adolf-Dembach-Straße 4a  
47829 Krefeld

Zulassungsgegenstand:  
"G quadrat System" als Auskleidung  
Lagern von Jauche, Gülle

Der Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und vier Blatt Anlagen.



**Auszug aus der Zulassung ... „zweischaliges  
Dichtungsbahnsystem mit permanenter  
Kontrolleinheit (TÜV- und DIBt-zertifiziert)**

# CENO-Erdbecken

Die fachgerechte Bauausführung ist mitentscheidend für den Gesamterfolg



Ausheben der Erdgrube



Ausheben des Einbindegrabens



Profilieren der Wälle und Sohle



Nivellierung der Wälle

# CENO-Erdbecken

Die fachgerechte Bauausführung ist mitentscheidend für den Gesamterfolg



9

11

... bei Erdbecken in Hanglagen ist unbedingt auf die Abführung von Schichtenwasser zu achten ! Das geschlitzte ummantelte Drainagerohr wird i.d.R. an der Innenkante Böschung/Sohle rundum verlegt und an der tiefsten Sohlenkante durch den Wall mittels KG-Rohr nach außen geführt. Dort soll das Schichtenwasser ungehindert abfließen !

10

... sofern seiniger Untergrund ( mit groben Schollen ) für die Wallerstellung verwendet wird, ist eine Abdeckung der Böschungen mit Sand oder Oberbodenmaterial ( zus. Schutzvlies ) sinnvoll.

- > ggf. Schichtenwasserdrainage einbringen und für Ablauf durch den Wall sorgen < -

## CENO Erdbecken



# CENO Erdbecken



Verschweißung



Dichtigkeitsprüfung



Verfüllen und Verdichten des Einbindegrabens



Zaunmontage

## CENO Erdbecken



### **ERBECKEN**

**... passen sich harmonisch ins Landschaftsbild ein**

**... können einfach und kostengünstig rückgebaut werden !**

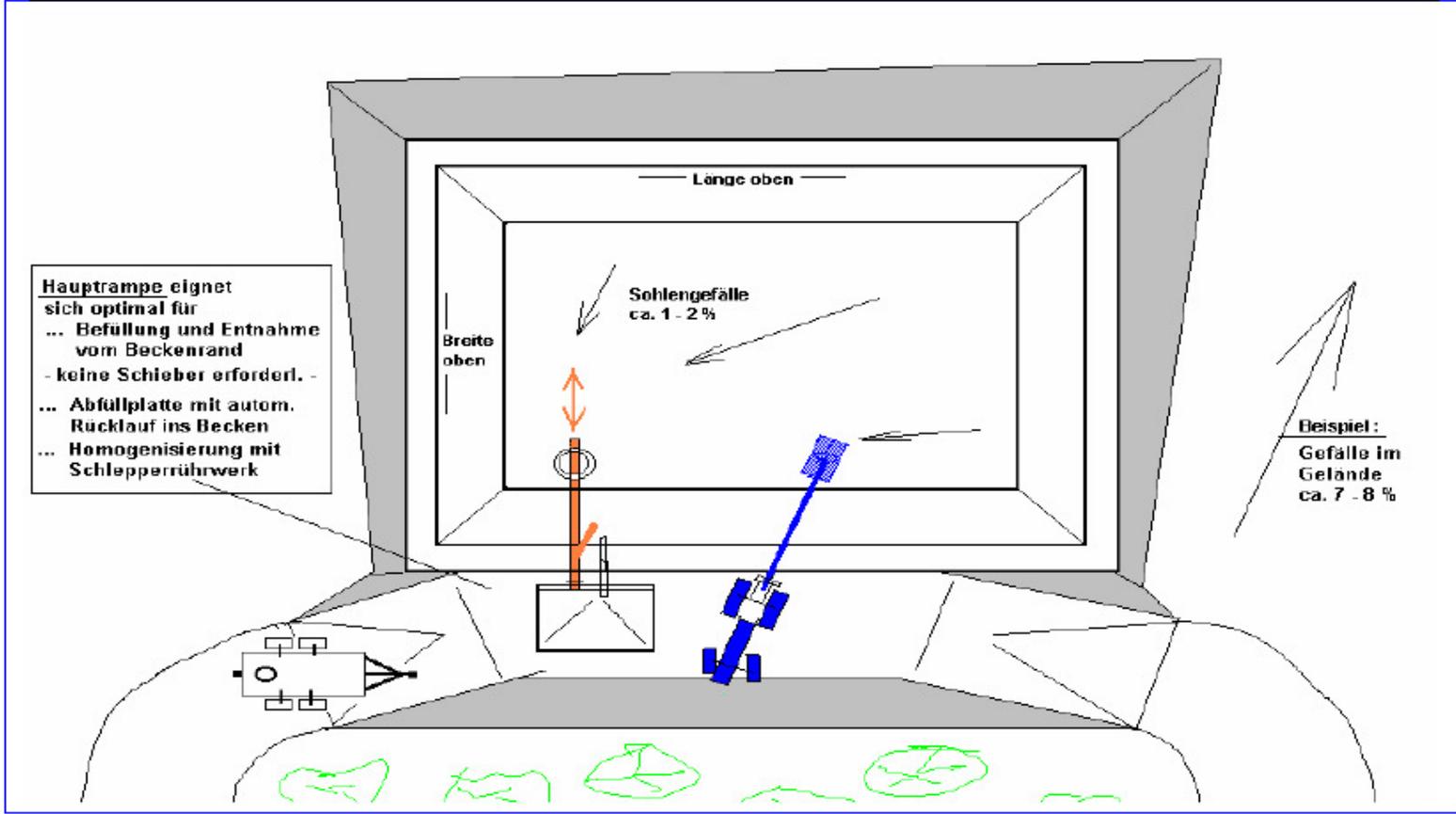
**Der Rückbau eines Erdbeckens wird „in unsicherer Zukunft“ eher realisiert, als ein Betonmonument zu entsorgen !**

- 1 -

# CENO-Erdbecken

... fachgerechte Planung führt zum Erfolg der künftiger Bewirtschaftung ...

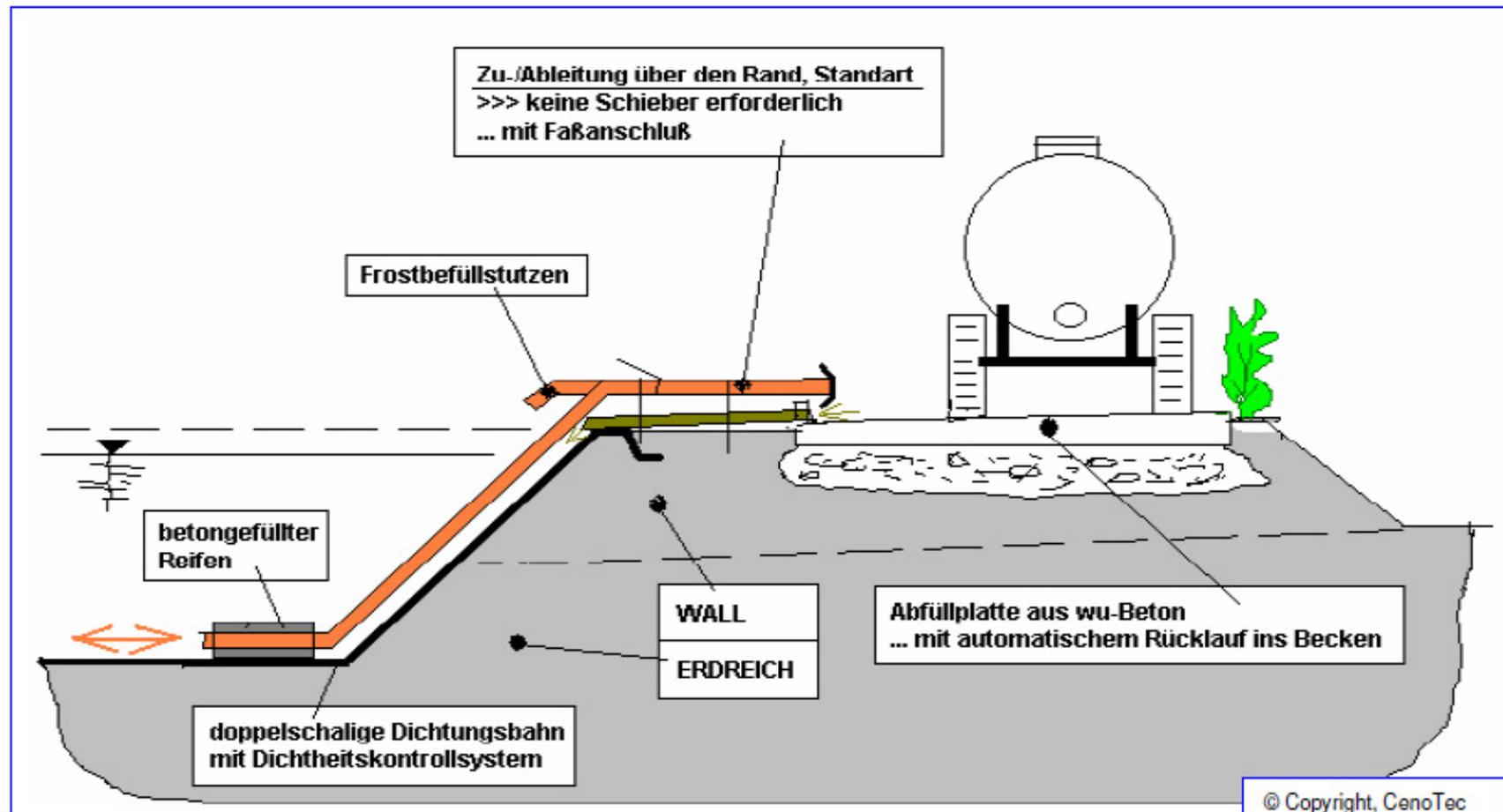
**Die vorh. Ausbringtechnik kann begrenzender Faktor der geplanten Beckentiefe sein**



# CENO-Erdbecken

**Die vorh. Ausbringtechnik kann begrenzender Faktor der geplanten Beckentiefe sein**

... falls mit einem Vakuumfass entnommen wird, ist die Saugtiefe auf rund 3 m begrenzt. ... soll die Bewirtschaftung von der Beckenkronen aus erfolgen, darf die Beckentiefe kaum mehr als 3 m betragen.

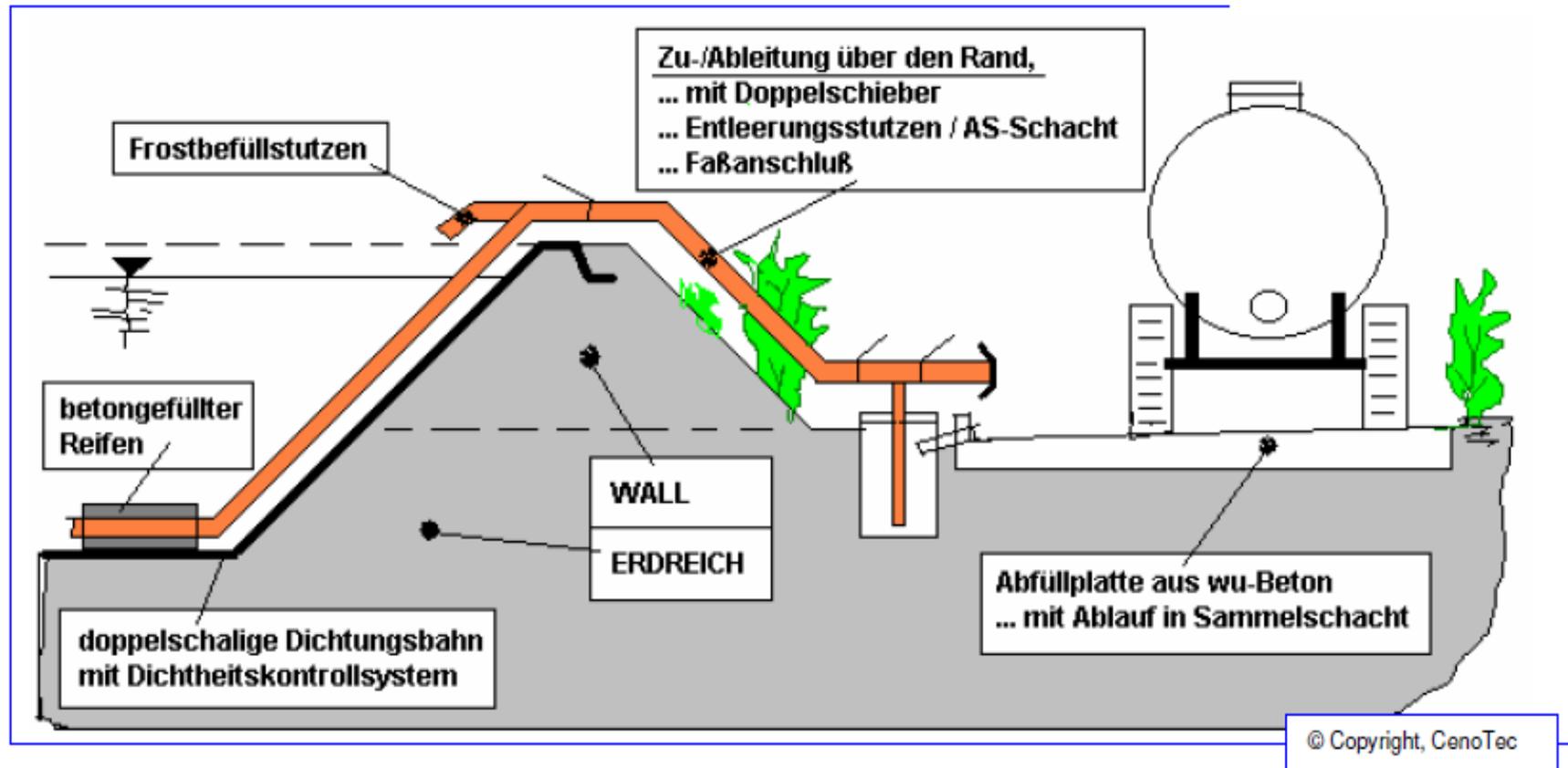


# CENO-Erdbecken

**Die vorh. Ausbringtechnik kann begrenzender Faktor der geplanten Beckentiefe sein**

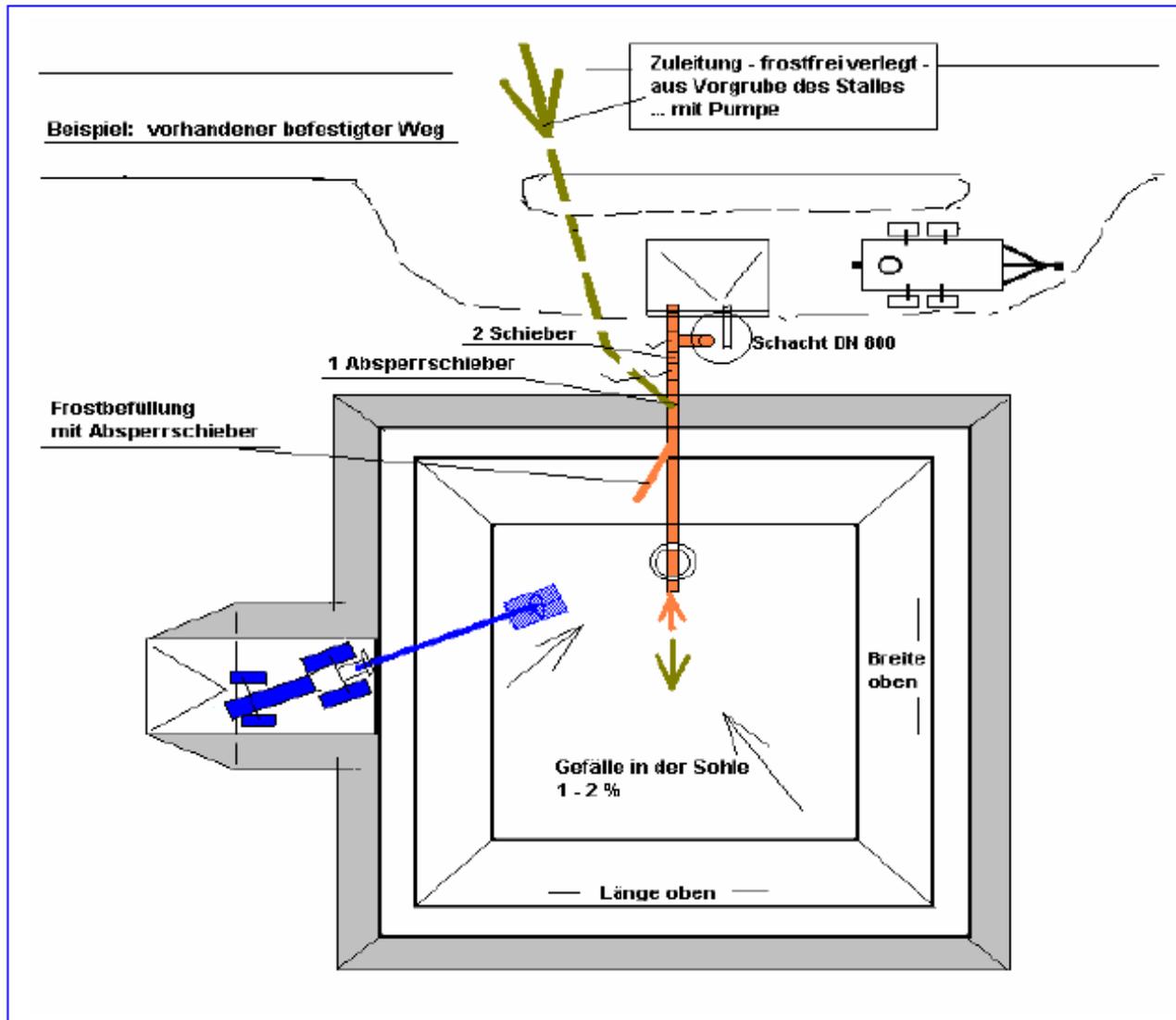
... in jüngster Zeit werden anstelle Schlepperrührwerke immer häufiger elektrische Rührwerke und Pumpen eingesetzt, die an sogen. Rührbrücken platziert sind ...

Eine externe Fassbefüllung „mit Galgen“ ist hierzu eine viel verbreitete Alternative.



# CENO-Erdbecken

Bei Beckentiefen > 3 – 6 m muss gepumpt, oder der Saughebeeft „genutzt“ werden



## Große Tiefen sind kein Problem !

>>  
Ein Vakuumfass bei einem geplanten Erdbecken von 3 – 6 m Tiefe kann nur dann sinnvoll und ökonomisch eingesetzt werden, wenn:

... die Ableitung über Beckenkronen landseitig runtergeführt und somit der Saughebeeft genutzt wird.

... mittels einer E-Pumpe innenseitig des Erdbeckens platziert die Gülle zunächst in einen Vorbehälter geleitet wird.

>>  
Ein Pumptankwagen hat demgegenüber wenig Probleme mit Beckentiefen von 3 – 6 m.

>>

# CENO Erdbecken

... Bewirtschaftungsbeispiel “von Beckenkronen aus” ...



“Rühren” mit **geeignetem** Schlepperrührwerk .... Zu-/Ableitungen fest installiert

# CENO Erdbecken

... nur mit **geeigneten Schlepperrührwerken** ist die Homogenisierung **erfolgsicher und problemlos** ...

## Serienausführung

✿  
stabile Dreipunktaufhängung

✿  
hydraulische Höhenverstellung, Hublänge des Hydraulikzylinders 600 mm

✿  
Rührdüse Ø 650 auf 30° gestellt, gesamte Düsenlänge 1000 mm, mit Verstärkungsring am Düsenaustritt. Die Größe der Rührdüse lässt max. einen Rührschrauben Ø bis 560 mm zu.

✿  
Hydraulik-Anschlussschlauch 2500 mm Länge mit Schnellverschluss

✿  
Neigungswinkelverstellung der Rührdüse über eine Gewindespindel, ca. 45°

✿  
Gesamtlängen der Lagunen-Rührwerke von ca. **6.650 mm bis 15.650 mm > Standard <**

✿  
Gülle-Rührwerk mit einer Rührschraube Ø 560 mm > Druck <

✿  
Gesamte Konstruktion feuerverzinkt

✿  
alle Laufwerksbuchsen mit Wellenringdichtung

✿  
Zapfwelle nicht im Lieferumfang enthalten.



Da in einer gefüllten Güllegrube der Boden nicht einsehbar ist, empfehlen wir das **Anbringen von Autoreifen an dem Rührkanal**, um eine Beschädigung der Folie zu verhindern. Entsprechende Bohrungen sind dafür vorgesehen.

## Sonderausführung

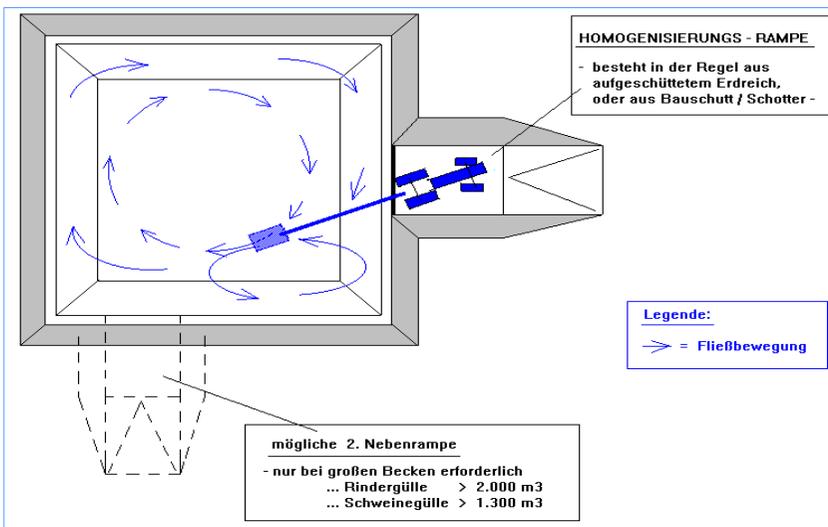
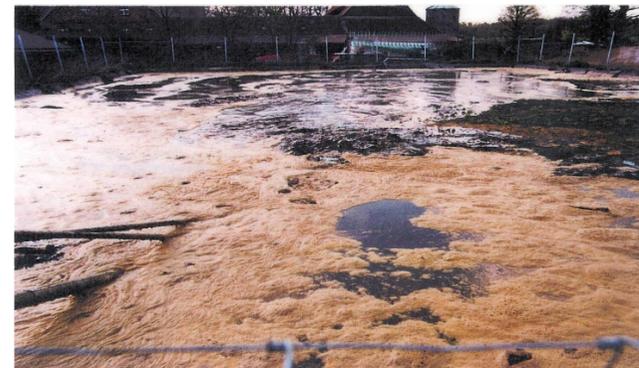
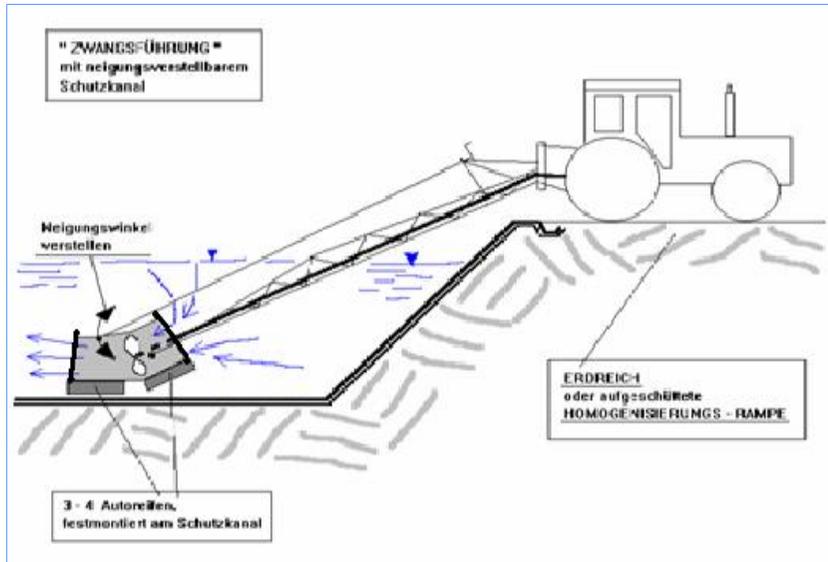
Um die Lebensdauer – insbesondere die der Laufwerke – auf 10 – 15.000 Betriebsstunden zu erhöhen, empfehlen wir die Gleitringdichtungstechnik in allen Laufwerksbuchsen.

>> Ideen von CENO bringen Fortschritt in die Güllelagerung <<

# CENO Erdbecken

... nur mit geeigneten Schlepperrührwerken ...

>> optimale Rühreffektivität durch "Strahlungskanal + schräge Innenwände" <<



## ... Bewirtschaftungsbeispiel “Tauchrührtechnik” ...

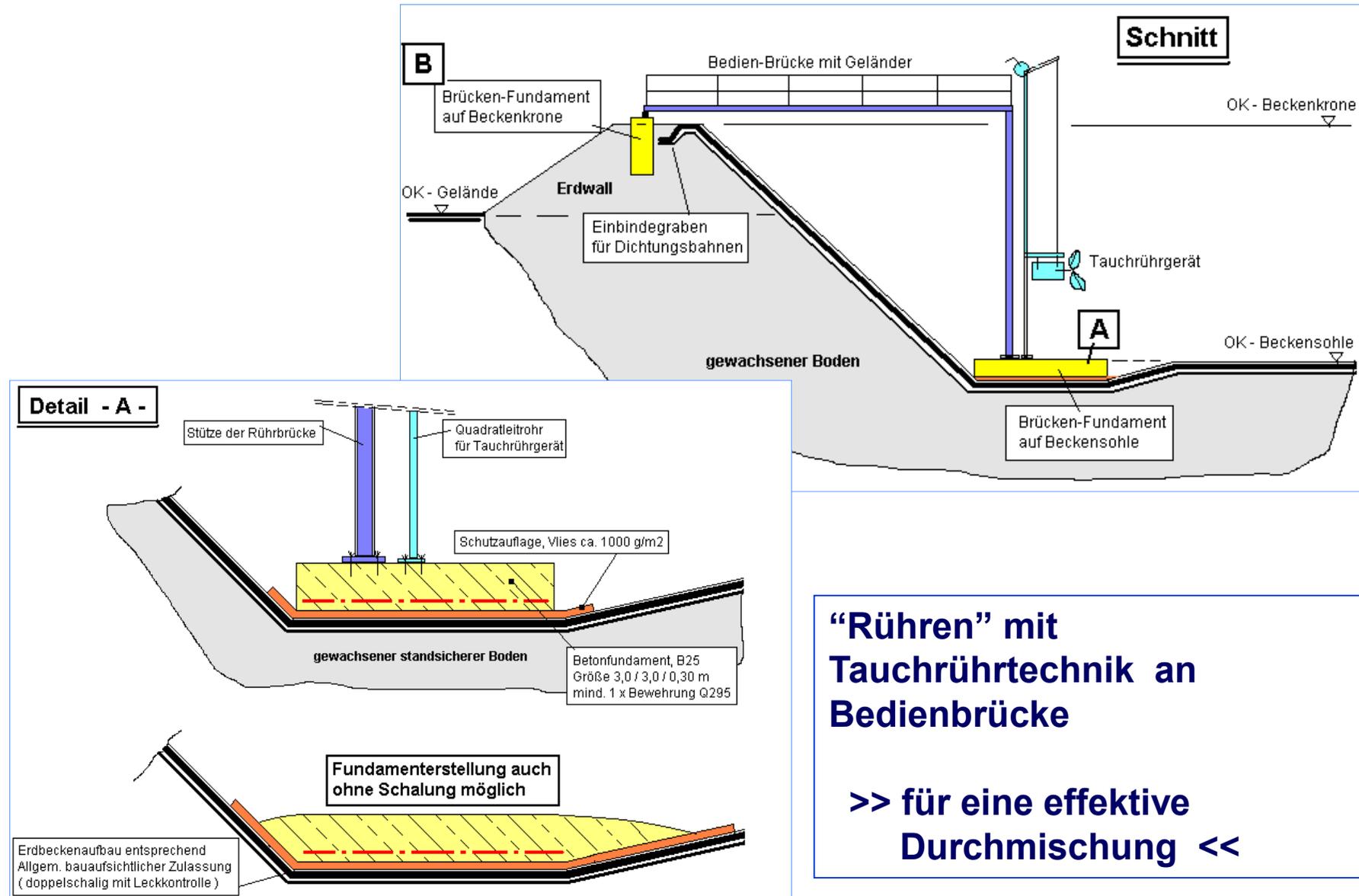


“Rühren” mit **Tauchrührtechnik** an Bedienbrücke >> effektive Durchmischung



# CENO Erdbecken

## ... Bewirtschaftungsbeispiel "Tauchrührtechnik" ...



# CENO Erdbecken

## ... Bewirtschaftungsbeispiel "Tauchrührtechnik" ...



**Gärrestlager 7.500 m<sup>3</sup>**

**... mit 1 Tauchrührgerät ...**

# CENO Erdbecken

## ... Bewirtschaftungsbeispiel "Tauchrührtechnik" ...



**Gülle-Erdbecken ca. 10.000 m<sup>3</sup> / 5 m tief  
( für Schweinegülle ) ... 2 Tauchrührwerke a. 17 KW**

Links: **auch bei „Eis + Schnee“ ist schw. Abdeckung  
problemlos bewirtschaftungsfähig**

# CENO Erdbecken

## ... Bewirtschaftungsbeispiel "Tauchrührtechnik" ...

>> beste vertikale Durchmischung durch "Rührströmung" aufgrund schräger Innenböschungen <<



Sattler CENO: >> mit Sicherheit in die Zukunft ! <<

# CENO Erdbecken

## ... mit schwimmender Abdeckung (Emissionsminderung)

>> Nachrüstung jederzeit im laufenden Betrieb – bei gefülltem Becken- “im Schwimmverfahren” möglich;  
d.h. kein aufwändiges Entleeren / Reinigen – wie bei Rundbehälter- erforderlich ! <<



Füllvolumen 2 x 6.000 m<sup>3</sup>; 2 TRG je 15 KW; Schweinegülle



Tauchschnidpumpe für automatische Beckenleerung / Fassbefüllung



# CENO Erdbecken ... für Sickerwasser (kontaminiertes Oberflächenwasser)



➤ kontaminierte Flüssigkeiten müssen in Becken mit Leckageerkennung zwischengelagert werden, d.h.

... 2 x Dichtungsbahn mit Kontrollschacht

... DIBT-Zulassung erforderlich

➤ Für „sauberes Oberflächenwasser“ z.B. im FEUERLÖSCHTEICH reicht eine 1-schalige Beckenauskleidung aus.



**CENO Sickerwasserbecken für BGA und  
TIERBETRIEBE**

**geprüfte Sicherheit**  
durch

**"Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung"**

# CENO-Erdbecken

## Was macht „Folienbecken“ von CENO für Gülle, Gärreste und Rübenmuss-Silage so sicher?

- ★ PE - Dichtungsbahnen verfügen über **höchste chemische Beständigkeit!**  
( ... Beton und Stahl sind nicht resistent gegen Milchsäure)
- ★ CENO PE – Dichtungsbahnen verfügen über **> 650% Dehnfähigkeit!**  
... **keine Setzungs- / Spannungsrisse**  
... **keine „unsichtbaren Zersetzungen des Behältermaterials“**
- ★ PE - Dichtungsbahnen verfügen über eine **glatte und abriebfeste Oberfläche**  
... unterstützt Fließ-/Schubfähigkeit  
... kein mechanisches „Befördern“
- ★ CENO PE - Dichtungsbahnen sind **absolut UV-beständig!**  
... **Lebensdauererwartung 20 Jahre + +**

## CENO – Folienerdbecken mit „allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung“ (nach J G S - Katalog ... Gülle, Jauche, Silosickersaft)

- ★ **dauerhaft dicht und kontrollierbar !!** ... durch Doppelnähte mit Prüfkanal und Leckagekontrolle
- ★ einfacher und **kostengünstiger Rückbau möglich!**  
-- > mit welchem Aufwand? ... PE-Bahnen rausnehmen und zur Wiederverwendung / Recycling  
... Erdgrube einplanieren -- fertig –

**>> CENO-Folienerdbecken = „KONTROLLIERTE SICHERHEIT“ <<**

# CENO Erdbecken

>> CENO erstellt für jedes Angebot eine Massenermittlung (**Einzelmaße, Füllmenge, Erdarbeitenaufwand**) sowie Systemskizzen als Draufsicht und Schnitte inkl. aller Abmessungen zur Verfügung.

<b>CENO Gülleerdbecken mit Entnahme-/Rührtechnik</b>			
Kom. / Bauvorhaben: 21.01.2018	AELF Schweinfurt -Budgetangebot- D-97421 Schweinfurt		
			
<b>1. Berechnung Erdbeckenvolumen ( A )</b>			
<b>Obere Abmessungen:</b>		<b>Untere Abmessungen:</b>	
L1: 29,50 ( m )		L2: 17,50 ( m )	Anmerkung: nur "rote Zahlen" Eintragungen vornehmen !  ( aus L1 und L2 errechnet )
B1: 21,00 ( m )		B2: 9,00 ( m )	
Beckentiefe: (ohne Vertiefungen) 5,00 ( m )		Böschungswinkel: ( Innenwälle ) 39,81 ( ° )	
<b>Beckenvolumen:</b> 1815,61 ( m3 ) <small>(Richtwert ohne "Vertiefung + Rinne" )</small>		Nettovolumen: 1694,79 ( m3 ) >> bei Freibord = 0,20 ( m )	
<u>größte Beckentiefe, inkl. Beckenvertiefung ("Ablaufrinne") - - &gt;</u>		5,00 ( m )	... errechnet!
<b>zusätzl. Volumen</b> 0 ( m3 ) <small>(aufgrund "Vertiefung + Rinne")</small>		<b>Brutto-Volumen</b> 1815,61 ( m3 ) <b>Netto-Volumen</b> 1694,79 ( m3 )	

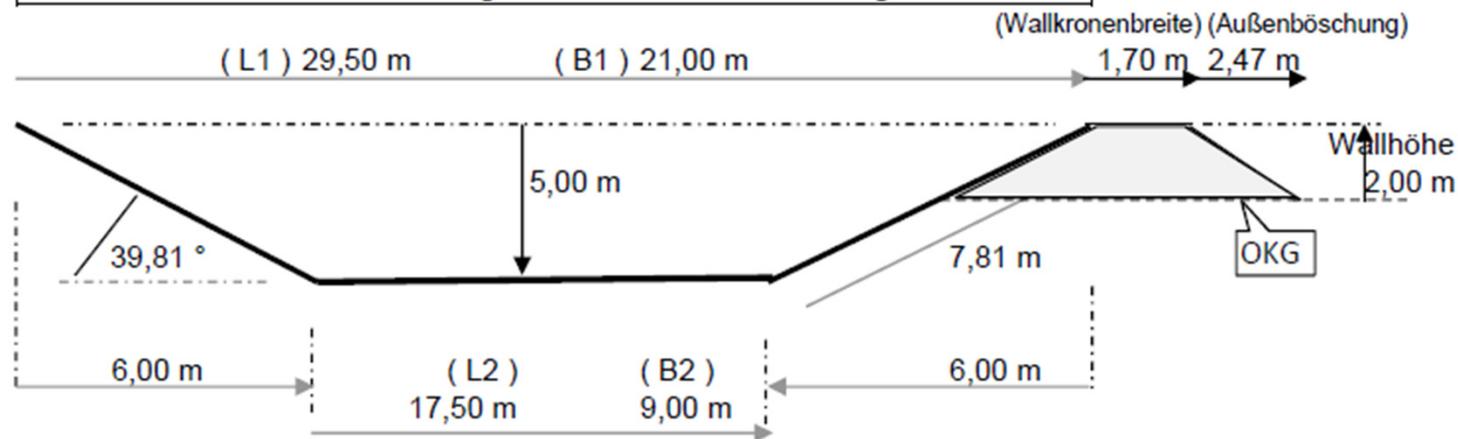
# CENO Erdbecken

>> CENO erstellt für jedes Angebot eine Massenermittlung (Einzelmaße, Füllmenge, **Erdarbeitenaufwand –bauseits-**) sowie Systemskizzen als Draufsicht und Schnitte inkl. aller Abmessungen zur Verfügung.

## 2. Berechnung der Erdvolumen / benötigtes Erdreich für Wälle

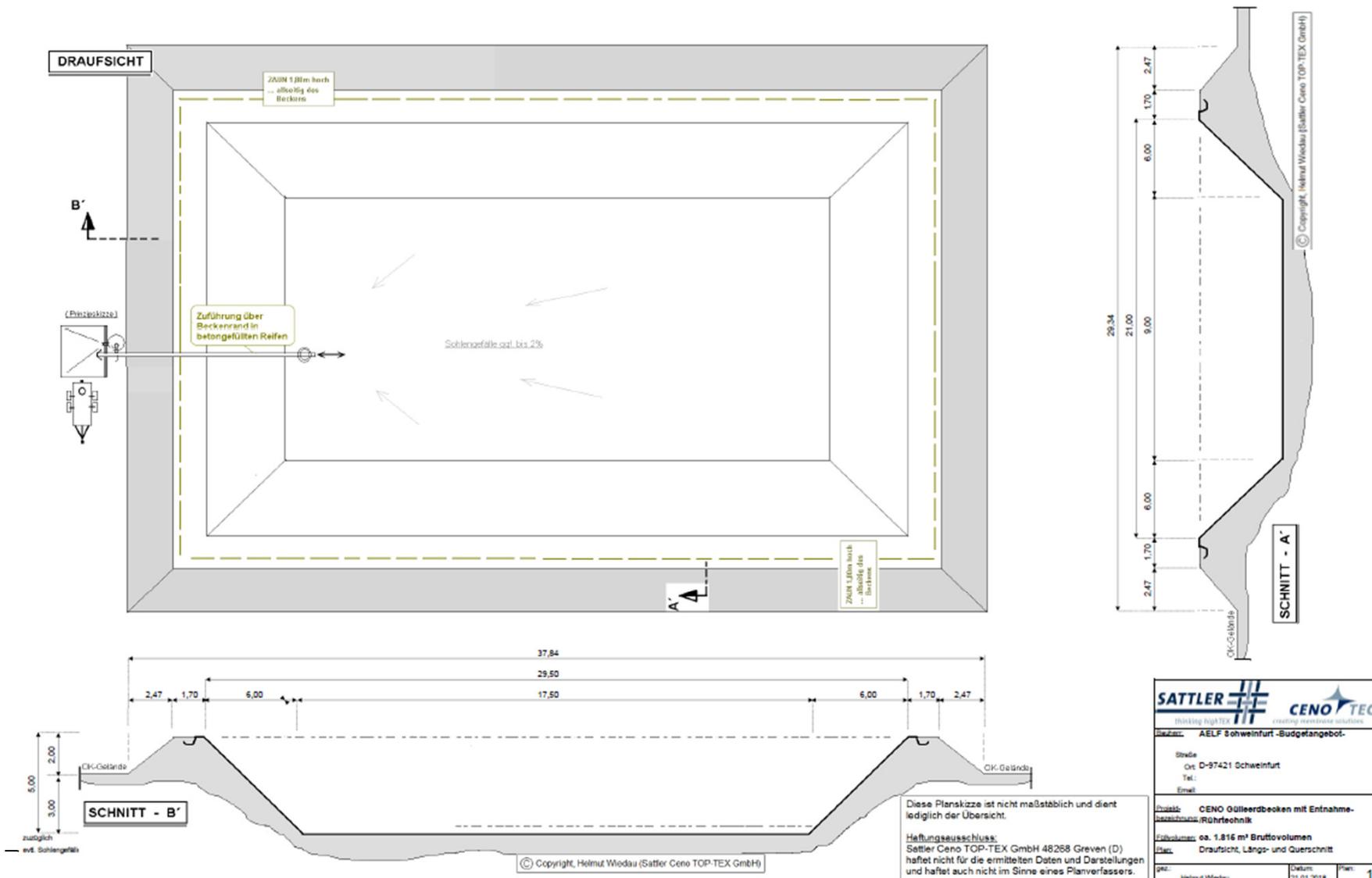
Gesamttiefe EB:	5,00	( m )	Wallkronenbreite:	1,70	( m )
Aushubtiefe (i.M.):	3,00	( m )	Böschungswinkel:	39,00	( ° )
(ohne Vertiefung)			( Außenwälle )		
Wallhöhe (i.M.):	2,00	( m )	Außenwallbreite	2,47	( m; i.M. )
<b>Benötigtes Erdreich &gt; Gesamt &lt;</b>	<b>833,60</b>	( m <sup>3</sup> )			( Richtwert )
<b>Gewonnener Aushub &gt; Gesamt &lt;</b>	<b>836,46</b>	( m <sup>3</sup> )			( Richtwert, ohne Vertiefung )
	<b>836,46</b>				<b>( RW inkl. Vertiefung )</b>
Differenz:	2,86	( m <sup>3</sup> )			<b>( RW inkl. Vertiefung )</b>

## SCHNITT >>> Darstellung Erdbeckenabmessungen



# CENO Erdbecken

>> CENO erstellt für jedes Angebot eine Massenermittlung (Einzelmaße, Füllmenge, Erdarbeitenaufwand) sowie **Systemskizzen als Draufsicht und Schnitte inkl. aller Abmessungen zur Verfügung**. >> ist optimale Basis für Bauzeichnung des Architekten.



# CENO gasdichte Erdbecken als Gärrestlager

## “NEUESTE informelle ENTWICKLUNG” bzgl. fachrechtliche Beurteilung zum Bau von Folienerdbecken mit DIBt-Zulassung vor dem Hintergrund der AwSV !

### ➤ It. AwSV

#### §37 ... Besondere Anforderungen an Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft

(6) Erdbecken sind für die Lagerung von Gärresten aus dem Betrieb von Biogasanlagen nicht zulässig

### ➤ fachrechtliche Beurteilung von renommierten Rechtsanwälten in (DE ... Bayern, SH / HH,) sowie Fachplaner und teilweise genehmigende Fachbehörden ist folgende.

#### a.) DIBt, Bescheid 11.12.2013 / Gesch.-Zeichen: II 71-1.59.22-32/10

... für die zugelassene Auskleidung von Erdbecken CENO-System wurden die Nachweise zur Verwendung gegenüber Gärresten/Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft vollständig geführt. Die technische und stoffliche Verwendbarkeit des Systems wurde vom (SVA 59) dem DIBt zur Zulassungsberücksichtigung empfohlen - - - wird im Rahmen der nächsten Änderung/Ergänzung der Zulassung ergänzt. ...

#### b.) Bayrische Landesamt für Umwelt –LfU Bayern Referat 68- Augsburg

... grundsätzliche Zustimmung zum Bau von EB nach JGS (Jauche, Gülle, Sickesaft, u.a. Rübenmus)  
... für Gärreste landw. Herkunft in EB mit „JGS-Zulassung“ - -> Akzeptanz/Zustimmung im SVA59 / DIBt

#### c.) weitere fachrechtliche Beurteilungen

... AwSV „Bauverbot EB-GL“ gilt für den Bau von EB auf Biogasanlagen; d.h. GL mit direkter Zuordnung zur BGA

... EB-Bau für Gärreste sei erlaubt bzw. ist genehmigungsfähig:

- EB-Lagerbau auf landwirtschaftlich privilegierte Flächen
- EB-GL als Zwischenlager von Wirtschaftsdünger zwecks Grundwasserschutz / DüVo dient -und nicht der BGA
- Landwirt Miteigentümer der BGA (GmbH) ist und EB in Feldmark –extern- auf privilegierte Flächen
- EB-GL für Gärreste „nach den 150 Tagen Vergärungszeitraum“ ...Bau wie vor

>> Fazit: in vielen Fällen scheint künftig die Genehmigungsfähigkeit gegeben zu sein. Verhandlung mit Bauamt „mit Unterstützung LfU“ ist anzustreben. - - - nicht gleich bei erster Absage aufgeben!

# CENO gasdichte Erdbecken / NF + GL

schwimmende gasdichte Abdeckung für Gasabsaugung

... mit integrierter Tauchrührtechnik ... "PREMIUM"



Realisierung 2013

Regenwasser –auf der schwimmenden gasdichten  
Abdeckung- muss abgepumpt werden (Tauchpumpe) !

>> Ideen von CENO bringen Fortschritt auf die Biogasanlage <<

# CENO gasdichte Erdbecken / NF + GL

schwimmende gasdichte Abdeckung für Gasabsaugung

... mit integrierter Tauchrührtechnik ... "PREMIUM"



Realisierung 2013

Regenwasser –auf der schwimmenden gasdichten  
Abdeckung- muss abgepumpt werden (Tauchpumpe) !

>> Ideen von CENO bringen Fortschritt auf die Biogasanlage <<

# CENO gasdichte Folienbecken für Gärrestlager

... sicher, dauerhaft, problemlose Bewirtschaftung, kostengünstig ...



- > vollflächig gasdicht geschlossene Abdeckung
- > Restgas kann abgesaugt und zur Verwertung oder zum Gasspeicher mit Gasgebläse geführt werden.

**besonderer VORTEIL:**  
**KEIN GASRAUM** unter dieser Abdeckung => somit maximales Gasspeichervolumen auf der BGA möglich! => StörfallVO -ade-!



Die Fotos zeigen eine gasdichte schwimmende Abdeckung auf einem CENO Folienerdbecken für die Gärrestlagerung. Die Abdeckung besteht aus bahnenverschweißten PE-Dichtungsbahnen; rundum auf der Beckenwallkrone befindet sich ein Gasabführungsrohr (geschlitzter PE-Sammler); anfallendes Restgas aus dem Gärrest wird am Übergangsstützen abgesaugt - - ebenso erfolgt eine Gasabsaugung an der Bedienbrücke mit Gasmembranmantel. Die Tausrührtechnik ist im Gasmembranmantel installiert und kann über einen Serviceschacht auf der Bedienbrücke gewartet werden.

© Copyright, CenoTec

>> Ideen von CENO bringen Fortschritt auf die Biogasanlage <<

# CENO gasdichte Folienbecken für Gärrestlager

... sicher, dauerhaft, problemlose Bewirtschaftung, kostengünstig ...



- > gasdicht verschlossene Bedienplateaus für Tauchrührgeräte und Tauchpumpen
- > Restgas kann abgesaugt und zur Verwertung oder zum Gasspeicher mit Gasgebläse geführt werden.

## besonderer VORTEIL:

KEIN GASRAUM unter dieser Abdeckung => somit maximales Gasspeichervolumen auf der BGA möglich ! => StörfallVO -ade- !



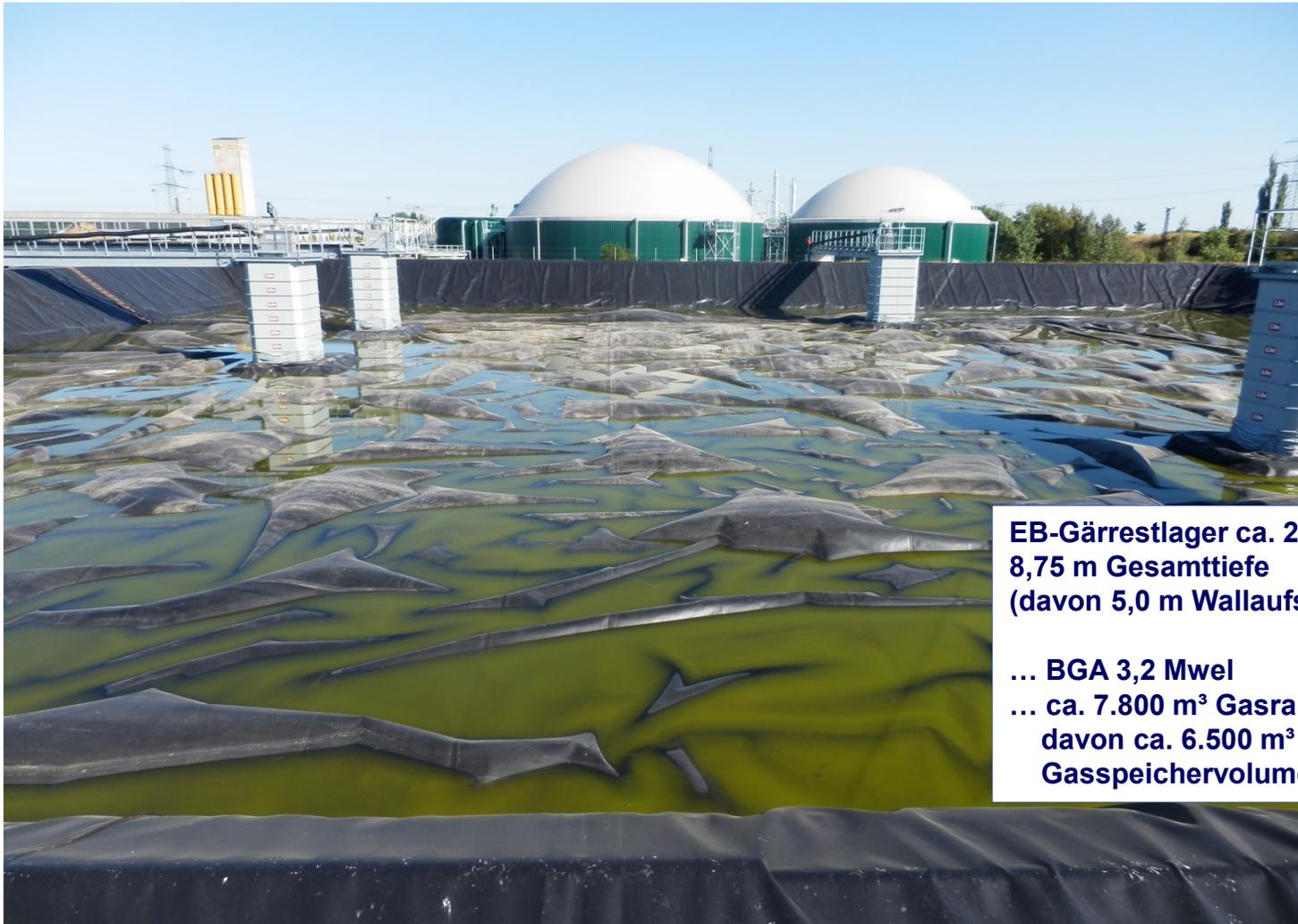
>> Ideen von CENO bringen Fortschritt auf die Biogasanlage <<

# CENO gasdichte Erdbecken als Gärrestlager

schwimmende gasdichte Abdeckung für Gasabsaugung

... mit integrierter Tauchrühr- und Pumptechnik ...

“PREMIUM”



EB-Gärrestlager ca. 25.000 m<sup>3</sup> /  
8,75 m Gesamttiefe  
(davon 5,0 m Wallaufschüttung)

... BGA 3,2 Mwel  
... ca. 7.800 m<sup>3</sup> Gasraum,  
davon ca. 6.500 m<sup>3</sup> nutzbares  
Gasspeichervolumen

>> Ideen von CENO bringen Fortschritt auf die Biogasanlage <<

# CENO gasdichte Erdbecken als Gärrestlager

schwimmende gasdichte Abdeckung für Gasabsaugung

... mit integrierter Tauchrührtechnik ... "ECO"



EB-Gärrestlager ca. 10.000 m<sup>3</sup> /  
6,00 m Gesamttiefe  
(davon 4,5 m Wallaufschüttung)

... BGA 330 KWeI  
... ca. 3.600 m<sup>3</sup> nutzbares  
Gasspeichervolumen



>> Ideen von CENO bringen Fortschritt auf die Biogasanlage <<

# CENO Erdbecken

“mit wissenschaftlichem Zertifikat” / Untersuchung über:

... Kundenzufriedenheit

... geringere Emissionen im Vergleich zu Rundbehälter

Endbericht zum Forschungsprojekt

## „Umweltwirkung von Güllelagunen“

Aktenzeichen: 22-8237.42

von Dr. Monika Krause  
und Dr. Eberhard Hartung

Universität Hohenheim  
Institut für Agrartechnik  
Verfahrenstechnik in der Tierproduktion  
und landw. Bauwesen  
Leiter: Prof. Dr. T. Jungbluth

**Auftraggeber und Finanzierung:**

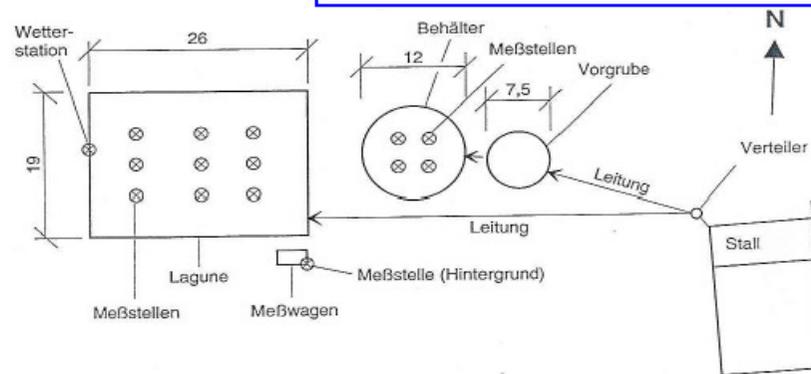
**Ministerium Ländlicher Raum  
Baden-Württemberg**

21. November 2000

>>>

Zur Klärung des Sachverhaltes, ob der Bau und die Bewirtschaftung von Erdbecken im Sinne der Umweltgesetzgebung und zur Zufriedenheit der Bauern erfolge, sollte ein anerkanntes und renommiertes Institut –im Auftrag des Landwirtschaftsministerium Baden-Württemberg-ermitteln. <<<

Standort: -Übersicht- , Auszug: Seite 15



oben links: große Lagune, ... 385 m<sup>2</sup> Oberfläche ...  
max. 950 m<sup>3</sup> Volumen, mit 9 Messsensoren  
oben Mitte: kleiner Rundbehälter, ... 115 m<sup>2</sup> Oberfläche  
... max. 400 m<sup>3</sup> Volumen,  
mit 4 Messsensoren.

© Copyright, CenoTec

# CENO Erdbecken

**“mit wissenschaftlichem Zertifikat” / Untersuchung über:**

**... Kundenzufriedenheit**

**... geringere Emissionen im Vergleich zu Rundbehälter**

Die Befüllung der Lagune erfolgte während der ganzen Versuchsdauer kontinuierlich. Deren Füllstand variierte zwischen 500 und 666 m<sup>3</sup>, d.h. die Lagune war etwa zwei Drittel voll. Der Behälter enthielt bis Ende Juli eine Flüssigmistmenge (ca. 180 m<sup>3</sup>) mit starker Schwimmschicht, auf der Pflanzen wuchsen (Versuch A, Abb. 10).

> Auszug von Seite 19 <

> Auszug von Seite 22 <

Tab. 10: Ammoniakemissionraten

reduziert um Hintergrund	Mittelwert mg/h	<u>Mittelwert</u> g/m <sup>2</sup> /d	<u>Mittelwert</u> g/m <sup>3</sup> /d
Versuch A	Unterschiedliche Schwimmdecken		
Lagune	66,8	7,1	4,7
Behälter	3,5	1,3	0,8
Versuch B	<u>Gleiche Schwimmdecken, gleicher Flüssigmist</u>		
Lagune	54,2	6,2 = ca. 38 %	4,6 = ca. 64 %
Behälter	44,7	16,2	7,2

( die farbliche gekennzeichneten Daten in der Original-Tabelle wurden von CENO TEC - zwecks Erläuterung - ergänzt )

### Legende:

**1.** >> pro m<sup>2</sup>-Oberfläche emittierte aus der Lagune ca. 62% weniger als beim Betonbehälter, obwohl die Oberfläche Lagune um 3,4-fach größer war !

**2.** >> pro m<sup>3</sup>-Volumen emittierte aus der Lagune ca. 36 % weniger als beim Betonbehälter, obwohl rund 3,2-faches Volumen in der Lagune war !

Die gemessenen Ammoniakemissionen lagen in dem in der Literatur beschriebenen Bereich. Werden die Emissionen auf die emittierende Oberfläche bzw. auf das Flüssigmistgesamtvolumen bezogen, so wurde unter vergleichbaren Bedingungen vom Behälter mehr Ammoniak freigesetzt.

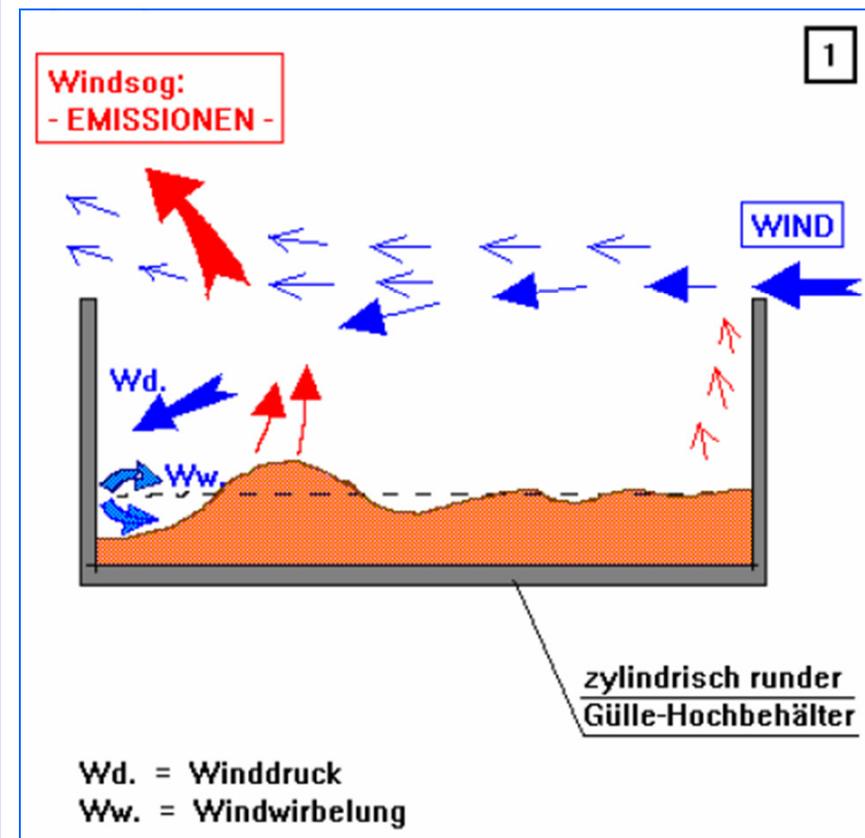
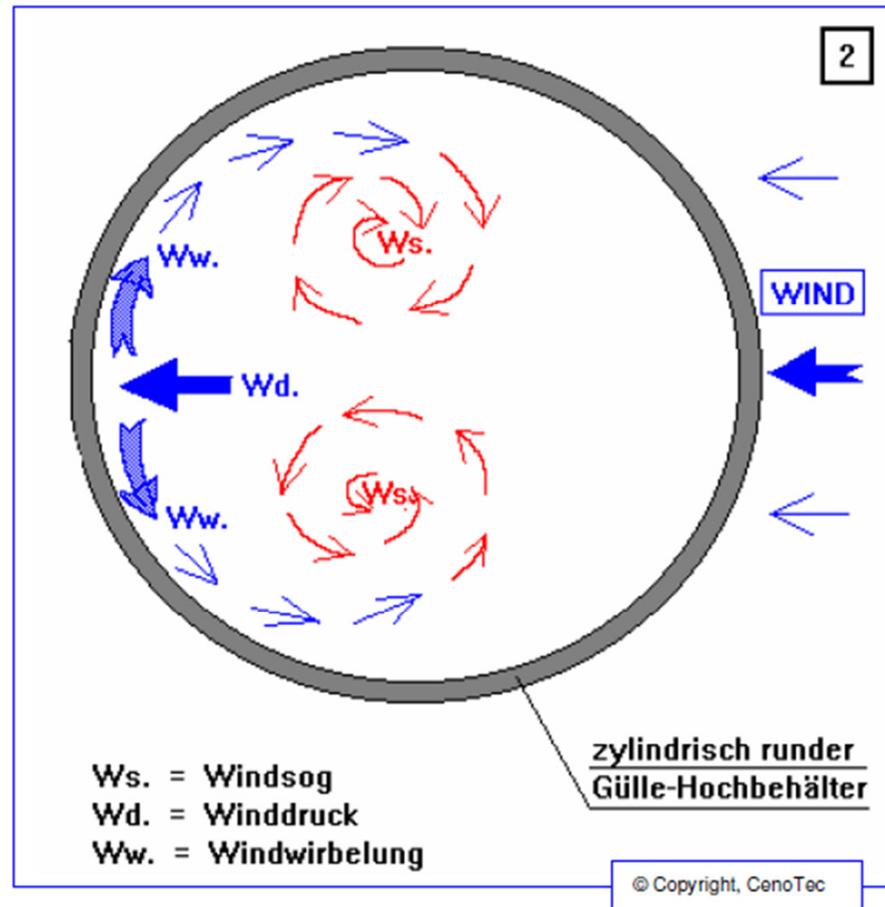
> Auszug von Seite 33 <

## Emissionsbetrachtung ... Rundbehälter / Erdbecken

**offene Erdbecken haben geringere Emissionen als offene Rundbehälter !**

Der Einfluss von Wind + Behälterform auf die Emission ist enorm !

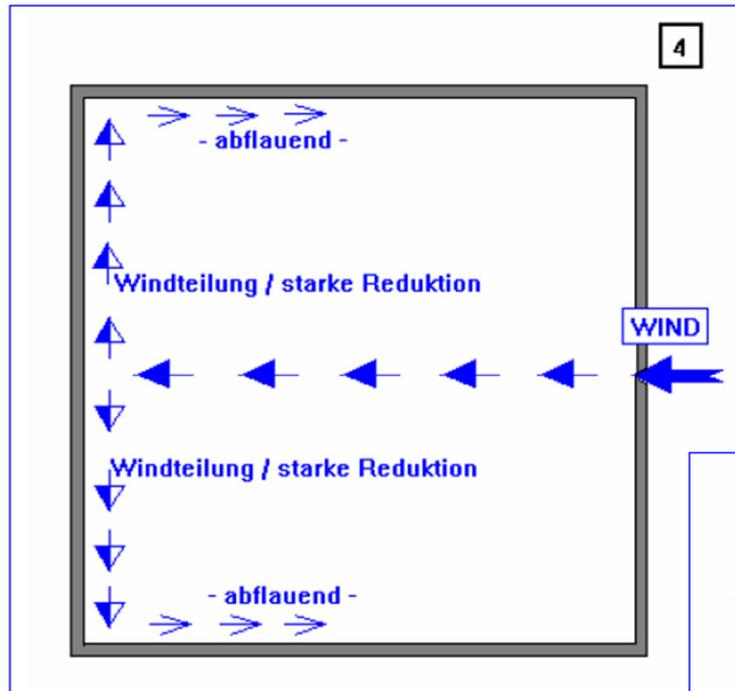
... zylindrisch runde Behälter wurden im Windkanal untersucht



Derartige Windströmungen verursachen enorme Verwirbelungen auf der Oberfläche sowie Sauerstoffeintrag ins Medium; dadurch wird die Emissionsproduktion verstärkt und durch Sogwirkung aus dem Rundbehälter befördert.

## Emissionsbetrachtung ... Rundbehälter / Erdbecken

**offene Erdbecken haben geringere Emissionen als offene Rundbehälter !**

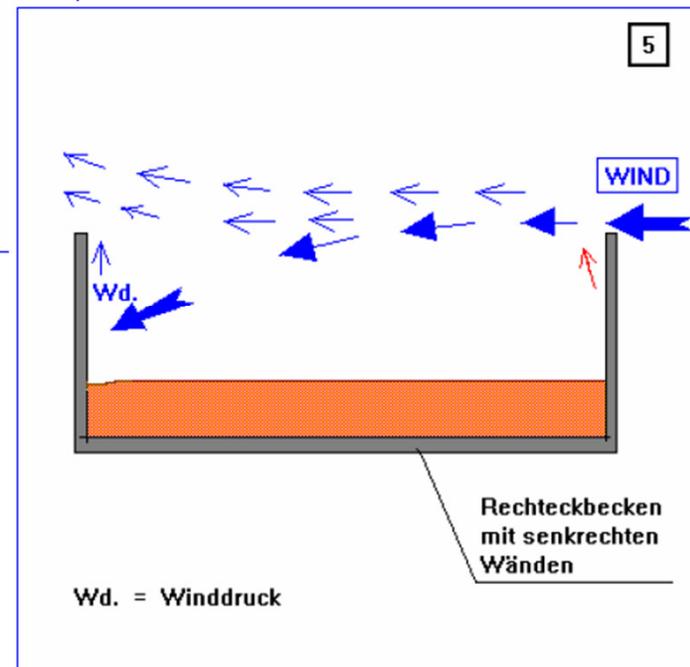


### Legende

In Behältern mit geraden Wänden erfolgt bei jedem Windaufprall auf die Wandflächen eine Windteilung und eine Reduktion der Windkraft um jeweils mehr als die Hälfte.

Da die Wandflächen geradlinig verlaufen, können keine Windwirbelungen entstehen.  
( sind zumindest kaum spürbar )

**... viereckige Behälter wurden im Windkanal untersucht**



### Legende

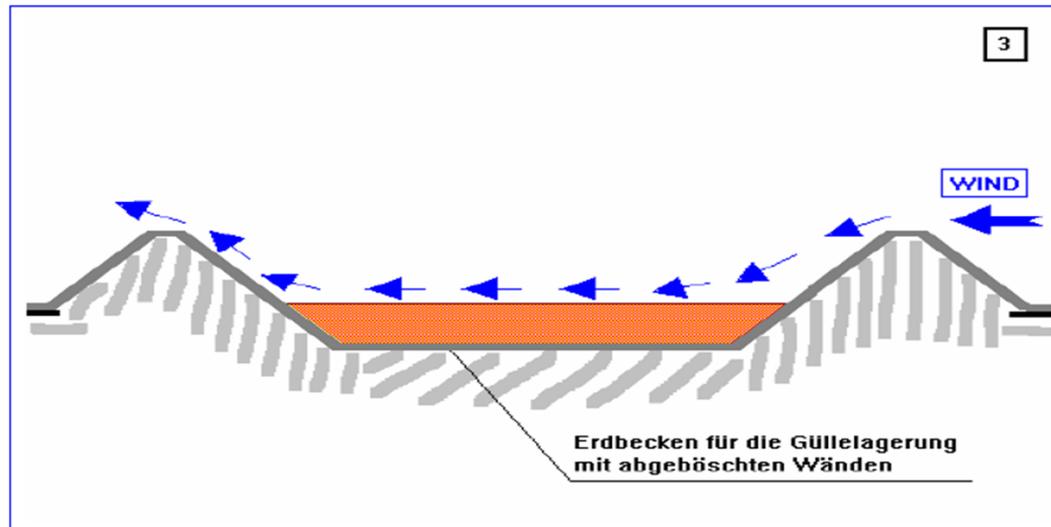
Da keine Windwirbelungen entstehen, ist der Windsauerstoff-Eintrag ins Medium auch nur sehr gering. Demzufolge ist auch die Produktion der Gas- und Geruchsstoffe sehr gering.

Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass selbst bei großflächigen Rechteckbecken - die überwiegend in den neuen Bundesländern anzutreffen sind - weniger Emissionen pro m<sup>3</sup> Lagerraum freigesetzt werden, als vergleichbar große runde Hochbehälter.  
( bei gleich großen Volumen )

**Der Einfluss von Wind + Behälterform auf die Emission ist enorm !**

## Emissionsbetrachtung ... Rundbehälter / Erdbecken

**offene Erdbecken haben geringere Emissionen als offene Rundbehälter !**



**... viereckige (Erd) -  
Becken wurden im  
Windkanal untersucht, mit  
folgendem Ergebnis und  
Fazit!**

**Der Einfluss von Wind +  
Behälterform  
auf die Emission ist enorm !**

### Legende:

Der Wind wird über die Beckenkante kommend nur leicht ins Beckeninnere umgelenkt, - „streicht“ über das Füllmedium - und wird über den gegenüberliegenden geböschten Wall wieder nach außen geführt. Da keine „senkrechten Abrisskanten“ und keine „senkrechten Aufprallflächen“ - wie bei Hochbehältern - vorhanden sind, entstehen auch keine Windwirbelungen und keine Winddruck- und Sogkräfte, die auf das Füllmedium einwirken können.

**Demzufolge ist der Windsauerstoffeintrag in derartigen Gülleerdbecken weitaus geringer als bei übrigen Behältersystemen und somit kann auch von einem geringeren Emissionsausstoß ausgegangen werden !**

- >> „Diese Tatsache wurde schon 1985 von der holländischen Versuchsanstalt IMAG-Waageningen erkannt und in Foren diskutiert und veröffentlicht.“
- >> In den Jahren 1989 – 90 wurden lt. Literatur bei der LWK-Oldenburg ( Lehr- und Versuchsanstalt, Dr. Steffens ) die Gasproduktion –Emission- aufgrund von Windwirbelungen und Behälterformen untersucht und ähnliches Resümee gehalten.

**>> Darum sind CENO-Gülleerdbecken ökologisch und ökonomisch sinnvoll <<**



## Güllelagerung in Folienerdbecken mit DIBT-Zulassung

**Herzlich Dank für Ihr Interesse!**

**Ihr Helmut Wiedau**



**Bei Anfragen oder Anregungen wenden Sie sich gern an uns/mich**

**Für Beratung vor Ort sowie Mithilfe bei der Konzepterarbeitung  
stehen wir/ich gern zur Verfügung.**

**Bitte vereinbaren Sie einen Ortstermin!**

**Zuständig für Süd-DE:**



**Uwe Börner**

**91717 Wassertrüdingen**

**0173 – 757 44 95**

**[Uwe.Boerner@Sattler-global.com](mailto:Uwe.Boerner@Sattler-global.com)**



**Wann können wir für Sie etwas tun?**