

# 污泥资源化 - StR©

基于德国技术的先进污泥处理工艺

**BHU**

**Umwelttechnik**

---

Environmental Technology – Water & Sludge



# 再生能源引领未来。我们生产它。

全球水资源日益稀缺，针对干旱、人口增长和基础设施陈旧，寻求可持续的解决方案势在必行。BHU环保科技有限公司基于当前先进科技，为净水制备、污水处理以及污泥处理提供技术、工艺和设备设施。

BHU Umwelttechnik GmbH拥有涵盖了市政和工业领域全方位水和污泥处理的工艺和技术-新建处理设施以及升级改造现有设施。我们的专有技术使我们成为您在项目任何阶段可信赖的合作伙伴，支持您从项目的设计规划到最后全面实施运行。

我们的工程师精通水处理及污泥处理相关的物理、化学、生物和热处理的各个方面工艺，为您的项目提供最佳的解决方案。我们设计最佳的工艺流程，并将它们整合成一个全方位的、技术和经济上最优的整体系统。我们的技术人员

拥有的专有技术知识和长期项目经验，使我们有能力处理各种原水，并达到期望的出水水质。我们全面的专有技术是保障这一切的必要前提。

## 关于我们的一些关键信息

- » 总部位于德国莱昂贝格（斯图加特）
- » 中国分公司设立在青岛
- » 全球拥有超过60个业绩
- » 中国拥有10个市政和工业水业绩
- » 原公司拥有悠久的历史，成立于1896年。新公司于2000年更名BHU。

给水处理

污水处理

污泥处理

工业

市政



## 污泥资源化 - StR©

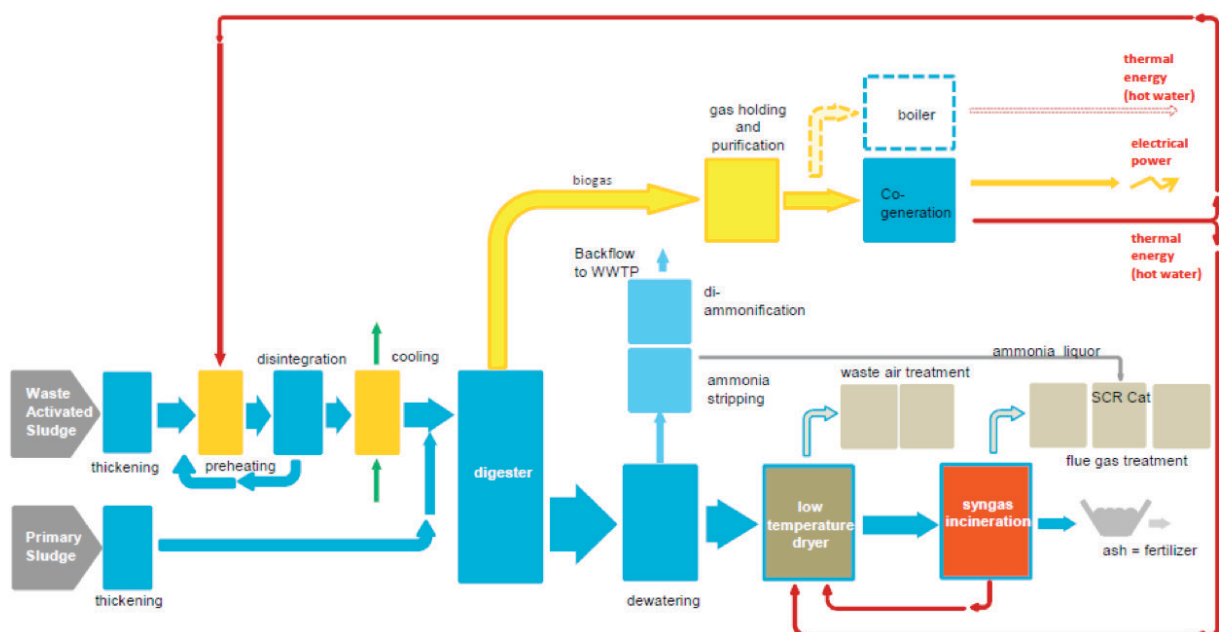
### 市政污泥处理的完整解决方案

我们的专业知识不仅在于为用户提供符合“德国标准”的高标准，而且在于为用户提供逐步解决方案。我们的分层计划具有前瞻性，使用户有机会改善现有的污泥处理流程，并具有足够的金融环境周期，环保，低碳和健康的循环。

我们已经拥有12年丰富的中国项目经验。因此，现在是时候将我们在污泥处理方面的专业知识引入中国。为此，我们提供：

完整处理工艺 - 整体性**StR©**

分步处理工艺 - 阶段性**StR©**



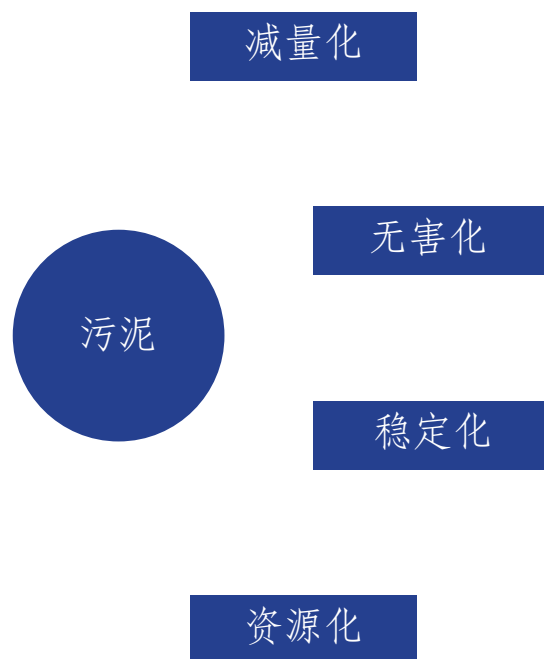


# 中国污泥处理处置政策

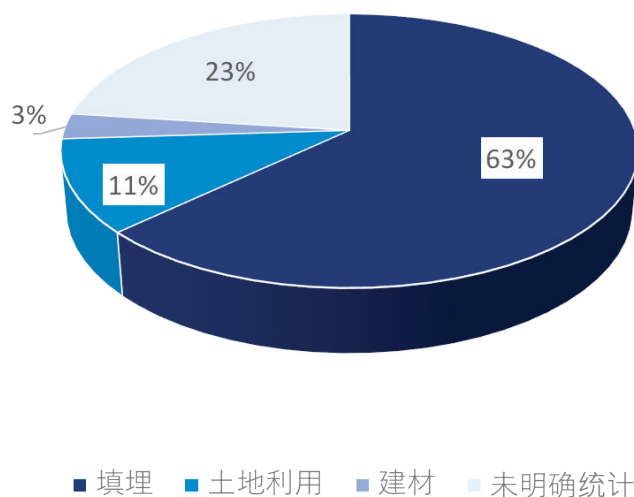
《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》

《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》中对污泥处理处置的技术要求为：

“坚持无害化处理处置原则，结合各地经济社会发展水平，因地制宜选用成熟可靠的污泥处理处置技术。鼓励采用能源化、资源化技术手段，尽可能回收利用污泥中的能源和资源，鼓励将经过稳定化、无害化处理的污泥制成符合相关标准的有机碳土，用于荒地造林、苗木抚育、园林绿化等。



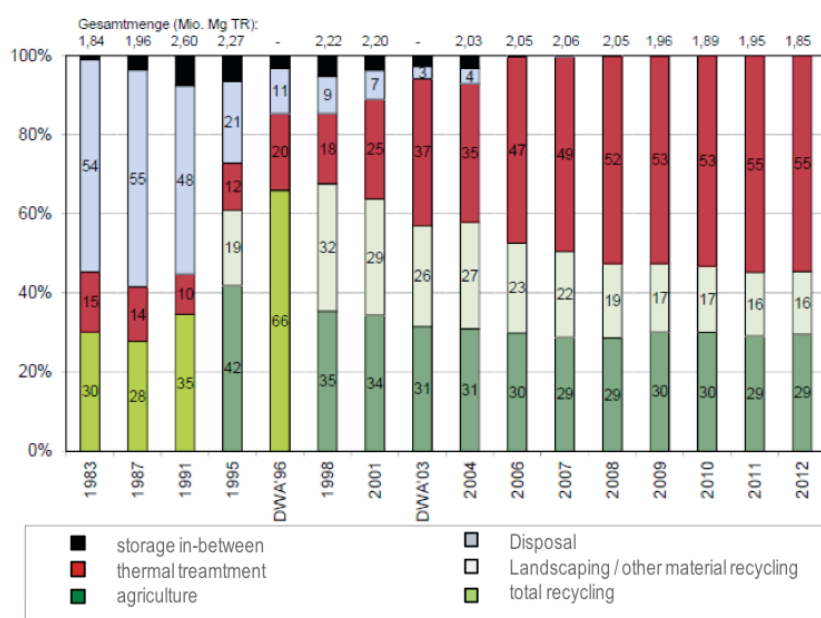
污水厂数量（2017）：
3900座
污水处理能力：
1.8亿 m <sup>3</sup> /d
目前污泥年产量：
>4000万吨
预计2020年污泥产量：
6000万吨



# 德国污泥处理处置政策

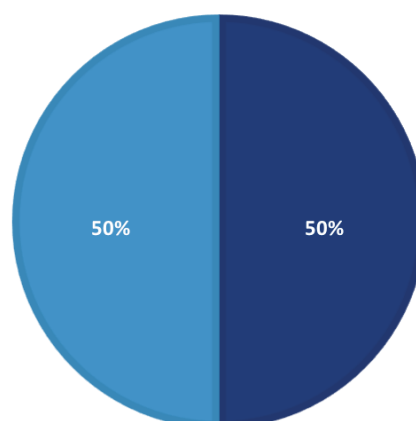
在德国污泥处理也经历了超过30年的讨论和争议。2005年，污泥填埋被立法禁止，2017年8月引入了新的污水处理厂污泥处理处置方法。新法规定，在规定的过渡期（12年或15年）后，所有污水处理厂 超过50,000人口当量（约10,000 m<sup>3</sup> / d）必须从污泥或污泥灰中回收磷，同时禁止污泥的使用。污泥厌氧消化，干化和焚烧相结合的工艺流程成为德国污泥处理的主要途径。

德国还拥有其他支持性政策和法律，例如《可再生能源法案》自2000年4月以来推动并鼓励使用可再生能源。



## 现在主流处理处置方法

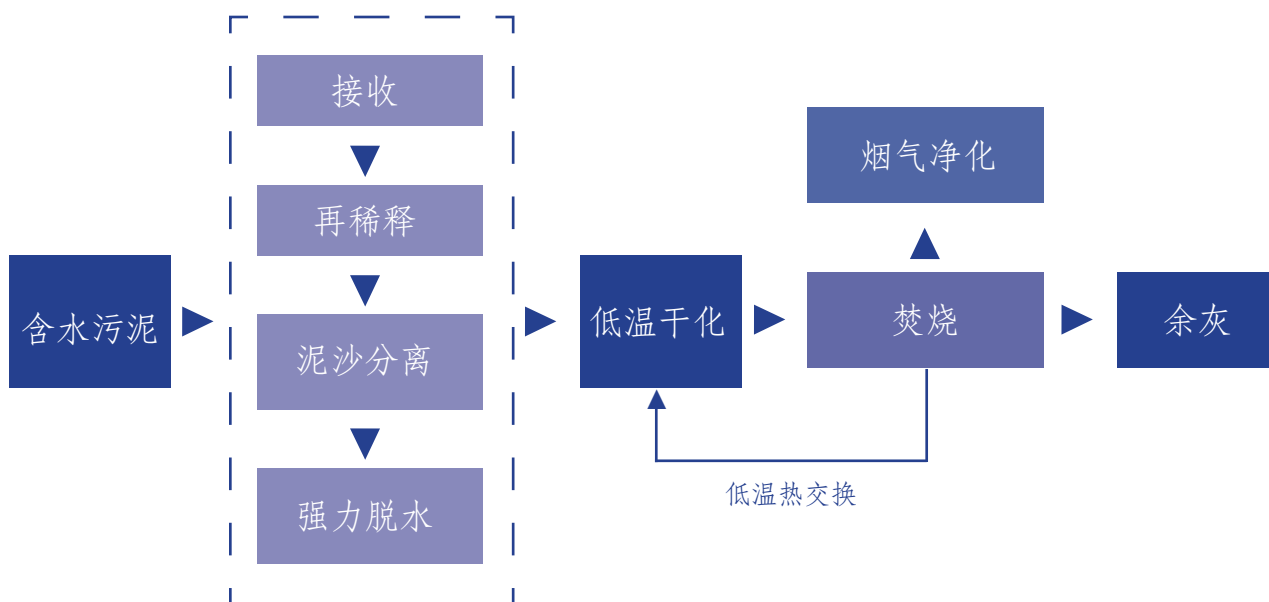
■ 焚烧 ■ 园林绿化和肥料



市政污泥总量：  
每年约2百万吨绝干物质

### 集中处理处置

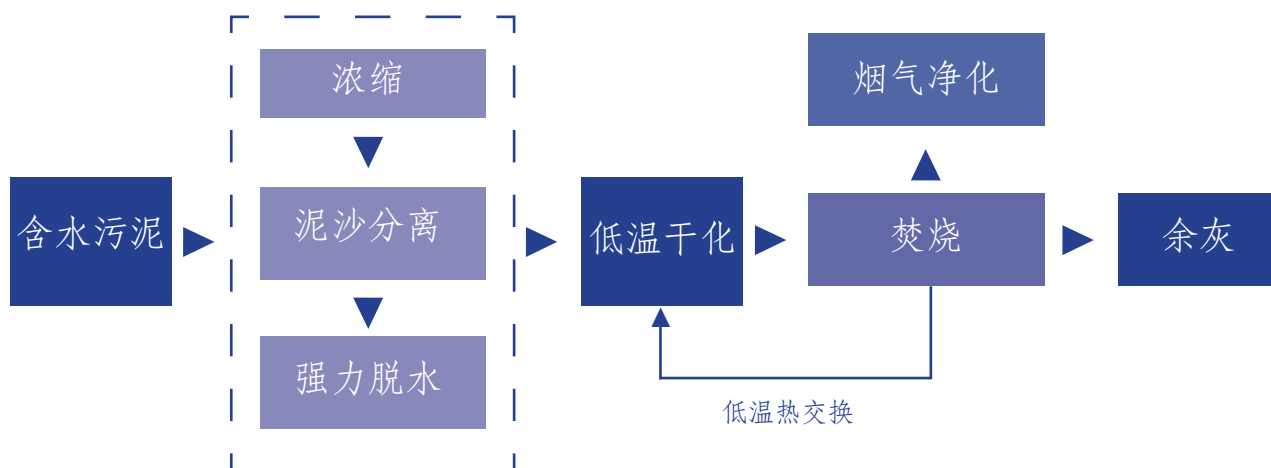
不同市政污水处理厂产生的污泥被运输到同一污泥集中处理处置中心进行处理。



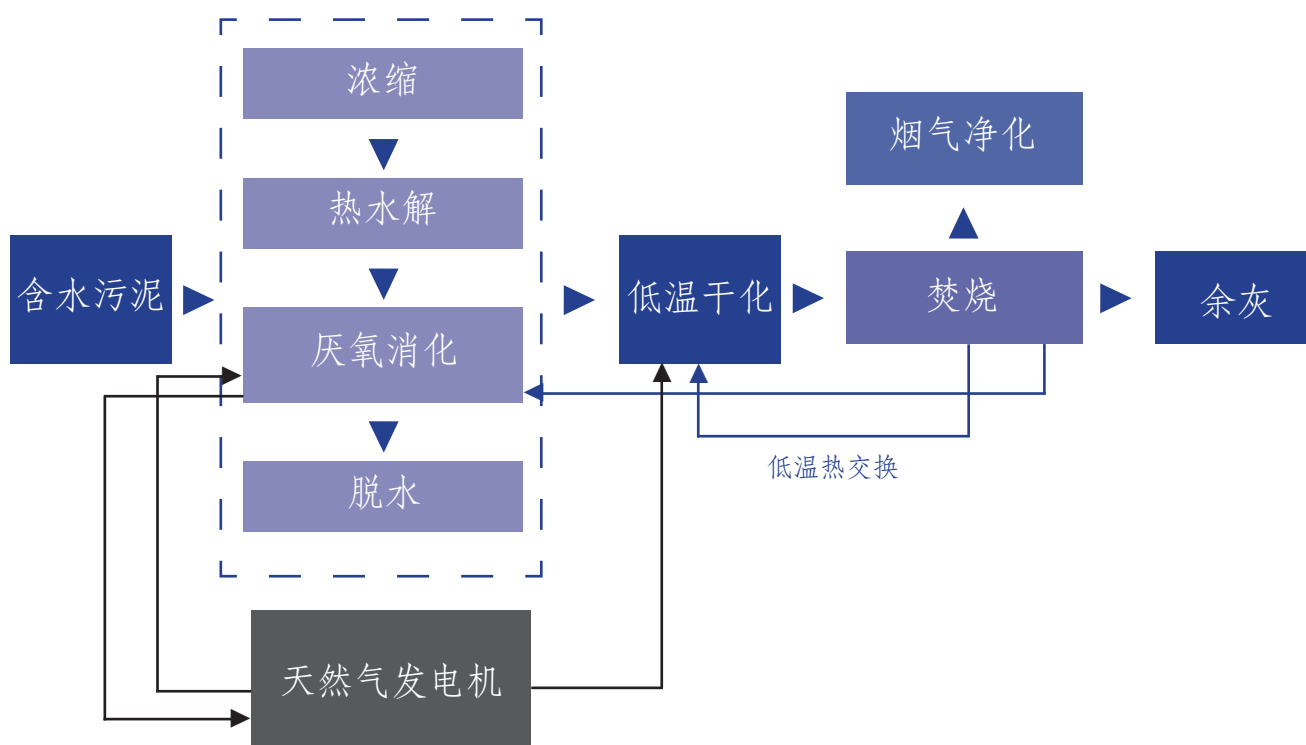
### 分散处理处置

市政污水处理厂产生的污泥直接进行单独的处理处置，该污泥处置设置在污水处理厂厂区内或附近

#### 分散处理处置 - 低有机质含量



#### 分散处理处置 - 高有机质含量





## StR© - 特点

- 拥有38个欧洲业绩的成熟技术
- 热平衡运行(在连续运行中不需要额外天然气进行混烧)
- 占地面积小
- 运行成本低
- 针对中国市场量身定做
- 回报率较高
- 资源回收率高
- 保证每年8000小时运行时间
- StR© 还预留了升级改造的空间，以面对未来更加严格的政府法规!
- 整个系统及其单个单元尾气均排放达标

德国BHU公司拥有40年市政污泥处理经验，在德国运行的污泥焚烧设备已经长达15年，没有产生任何的环境污染问题。其排放标准完全满足国内《大气污染物综合排放标准GB16297-1996》，《生活垃圾焚烧污染控制标准GB18485-2014》和《恶臭污染物排放标准GB 14554-1993》。不会给当地环境造成二次污染。

最终产物为余灰，富含氮、磷无机肥，真正做到了市政污泥的资源化利用。



### 污泥热水解

- 设计简单
- 只加热到65度
- 常压反应器，停留时间2小时
- 适量投加氢氧化钠溶液(NaOH)
- 厌氧消化的沼气产量增加30%
- 厌氧消化后ODS减量30%
- 厌氧消化停留时间减少25%
- 厌氧消化容积减少20%
- 污泥脱水性能得到提高



### 厌氧消化

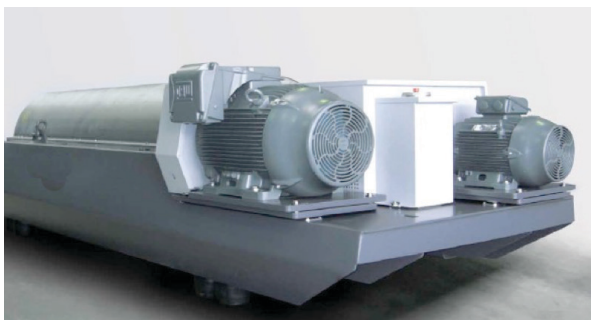
- 良好完全混合，无污泥沉降区
- 反应器内气体搅拌
- 稳定37 °C反应温度
- 优化设计消化罐





## 污泥脱水

- 高速高效脱水
- 占地面积小
- 高效耐磨保护（含砂污泥同样适用）



典型污泥脱水性能:

- |               |     |
|---------------|-----|
| ■ 污水处理厂初始污泥:  | 28% |
| ■ 厌氧消化后的污泥:   | 30% |
| ■ 热水解+消化后的污泥: | 32% |

## 低温干化

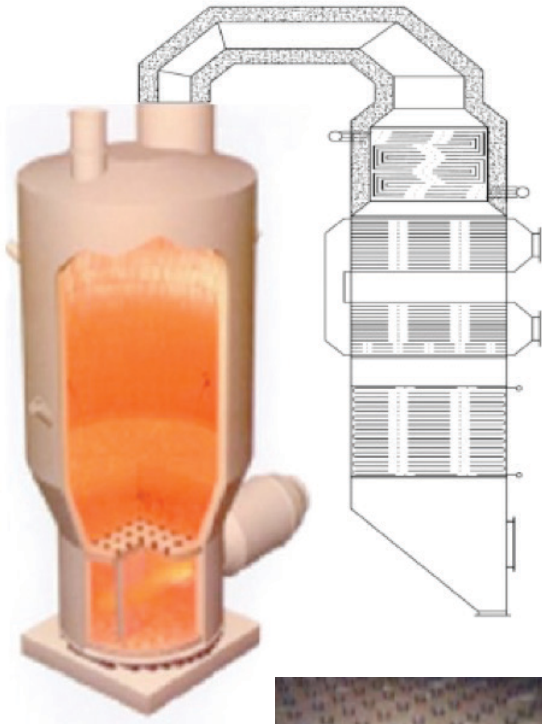
- 工艺余热加热
- 占地面积小
- 防爆设计
- 拥有废气处理装置
- 热效率高
- 干化后含水率低于10%



干化后:

- 均匀颗粒状污泥
- 粉尘量 < 2%
- 可以气力输送
- 易于存储
- 满足美国USEPA巴氏消毒A级要求

### 流化床焚烧



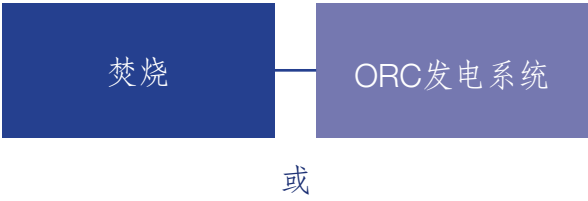
- 分散式燃烧，功率低
- 热效率高
- 焚烧室内无残渣沉积
- 余灰质量高
- 反应器小，占地面积小
- 尾气中污染物浓度相当低
- 拥有高效完整的烟气净化装置，排放满足中国相关标准(GB18485-2001, GB16297-1996, GB14554-93)





能源回收  
有机质含量较高的污泥我们提供一下改进可能：

对焚烧后的烟气采用ORC发电系统能产生额外的电能。

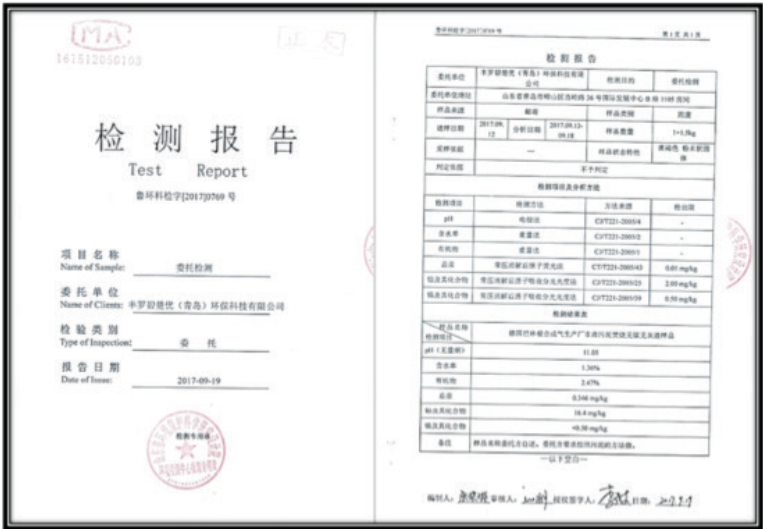


采用气化系统能产生额外的电能。



资源回收  
磷回收：约97% 余灰含量 >10% 磷

从污水处理厂回收磷已经被很多发达国家立法，例如美国和德国。  
磷完全保留在余灰中。 提炼鸟粪石成为可能。  
磷价值越来越高！



No.	Country	Municipality	Process type	Biogas production	Biogas storage	Low Temp. Biogas Storage	High Temp. Biogas Storage	Size of digester [m³] (cubic feet)	Digester capacity [t/dry substance]	Year of commissioning
1	Germany	High Processing Unterhaching	Biogas Digestion					2.000	6.000	1995
2	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion						11.000	1995
3	Germany	Hannover, City of	Biogas Digestion					1.000	6.000	1995
4	Germany	County of Münster, Hünthausen	Biogas Digestion					3.000	20.000	1997
5	Germany	Weser-City, Weser Lander	Biogas Digestion					2.000	10.000	1998
6	Germany	Altlandsberg Municipality	Biogas Digestion					3.000	20.000	1999
7	Poland	Municipality of Warsaw	Biogas Digestion					2.000	2.000	2004
8	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2005
9	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2005
10	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2006
11	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2007
12	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2008
13	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2009
14	Poland	Municipality of Warsaw	Biogas Digestion					3.000	20.000	2010
15	Poland	Municipality of Warsaw	Biogas Digestion					3.000	20.000	2011
16	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2012
17	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2013
18	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2014
19	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2015
20	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2016
21	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2017
22	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2018
23	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2019
24	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2020
25	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2021
26	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2022
27	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2023
28	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2024
29	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2025
30	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2026
31	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2027
32	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2028
33	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2029
34	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2030
35	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2031
36	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2032
37	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2033
38	Germany	Municipality of Hannover	Biogas Digestion					3.000	20.000	2034

我们的StR工艺拥有良好的业绩作为支撑：

从1995年的第一个厌氧消化厂，到2015年含热水解，厌氧消化和干化的处理厂，以及2017年含厌氧消化，干化和合成气焚烧的处理厂，我们共建造了38个处理厂。StR概念的每个部分都被反复实践。在许多情况下，已经实现了部分StR过程。

业绩清单显示无论是在德国，波兰还是其他国家，我们均有多个业绩支持。承诺必达！



### 焚烧厂40 MW - Kronospan, Menznau, 瑞士



全自动化过程

和新设备及工程建设均出自德国

### 合成气Syngas焚烧



和新设备及工程建设均出自德国



## Alba Iulia 处理厂，罗马尼亚，欧洲



污水厂  
厌氧消化  
产沼气量

21500 m<sup>3</sup>/d  
2 x 1300 m<sup>3</sup>  
1400 m<sup>3</sup>/day

热电联产  
标杆

150 kW = 167 Wh/m<sup>3</sup> WW  
130 Wh/m<sup>3</sup>





### 波兰，奥泽高厂



污水厂  
污泥量

54.000 m<sup>3</sup>/d  
7.880 吨/年（干泥）

干化机的蒸发容量

2 x 1.100 kg/h

### 德国，诺斯德科



污水厂  
厌氧消化  
沼气

80.000 m<sup>3</sup>/d  
2 x 5000 m<sup>3</sup>  
8300 m<sup>3</sup>/day

2个热电联产  
标杆

900 kW  
270 Wh/m<sup>3</sup>（电力）

焚烧厂 65 MW



焚烧厂 25 MW





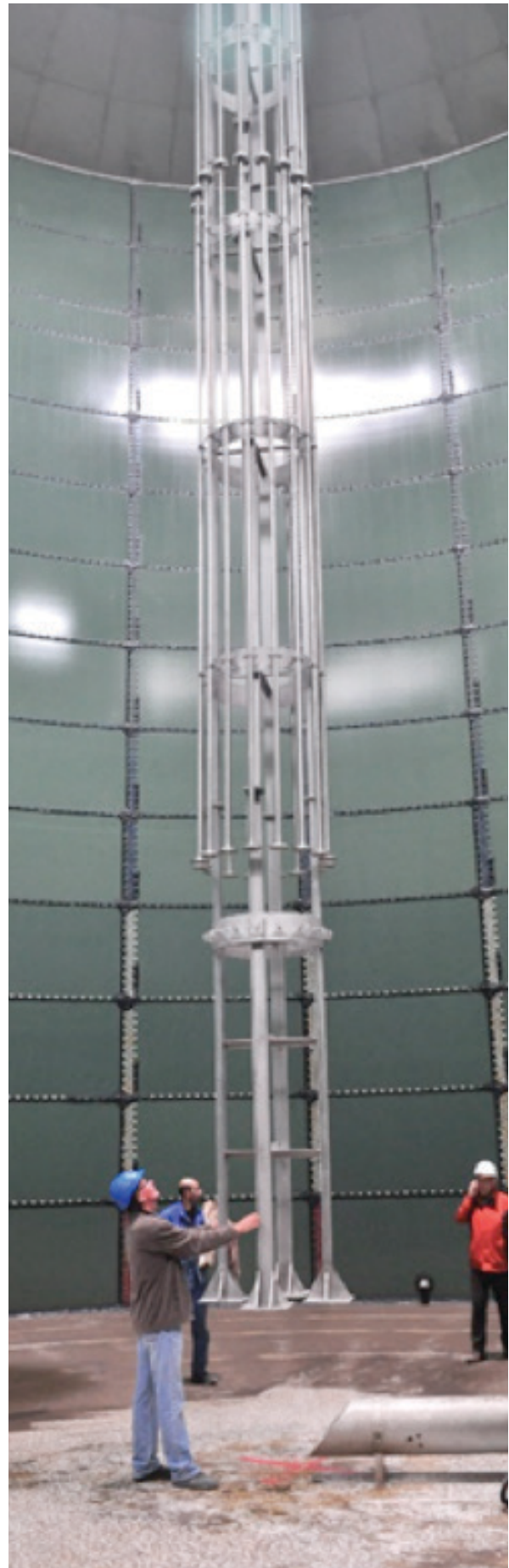
# StR© - 我们的中国理念

用最优化技术（**BAT**）达到最优的成本效率

BHU Umwelttechnik GmbH 自2006年以来一直是中国成功的技术合作伙伴。我们已经能够带来技术优势和由此带来的附加值，与我们的服务相关的成本低于产生的效益。 OPEX和CAPEX项目。 我们还具有技术特性附加值，并严格按照承诺的特点和条件。 为此我们拥有一支经验丰富的德国和中国工程师团队。

在我们服务的基本包中，我们提供：

- 基础工程设计
  - 整体系统的概念设计
  - 流程图和P&ID图
  - 布局管理
  - 中国设计院的合作伙伴
- 我们尽可能的通过我们青岛分公司实现个别设备的国产化，
  - 我们的国产供货商均具备我们的专业知识。出于保证工程质量的原因，
  - 部分设备需从我们欧洲供货商处进口。
- 针对整个工艺我们引入必要的辅助技术，如低温干化或合成气燃烧。 这些设备均可以通过我们公司进行直接采购。
- 监督安装和调试



## **BHU Umwelttechnik GmbH**

Einsteinstraße 57  
71229 Leonberg  
Germany

电话: 07152 / 3535465  
传真: 07152 / 3535467  
邮箱: [info@bhu-et.de](mailto:info@bhu-et.de)

公司管理层:  
Stefan Köppl  
Dr. Alessandro Meda