

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©

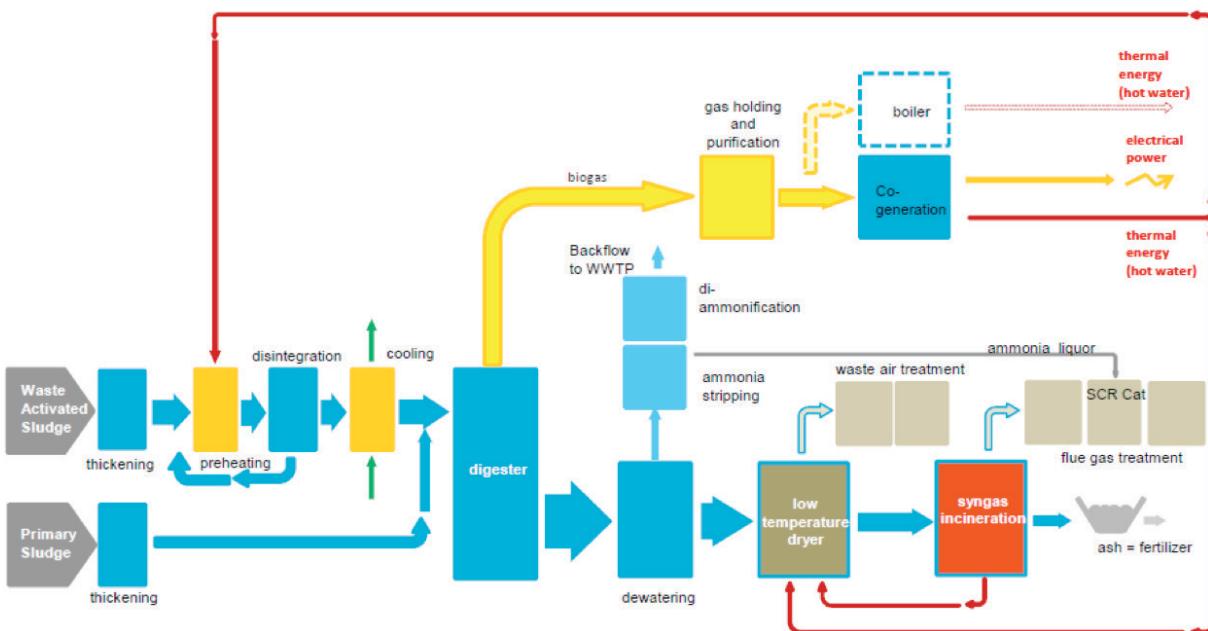
市政污泥处理的完整解决方案

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计划》

《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设计划》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。

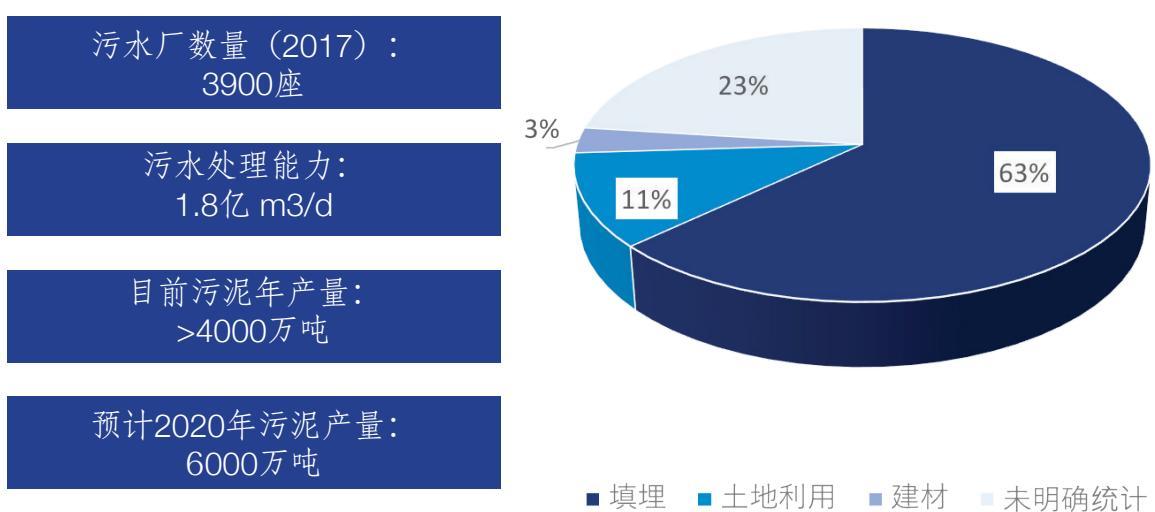
减量化

无害化

稳定化

污泥

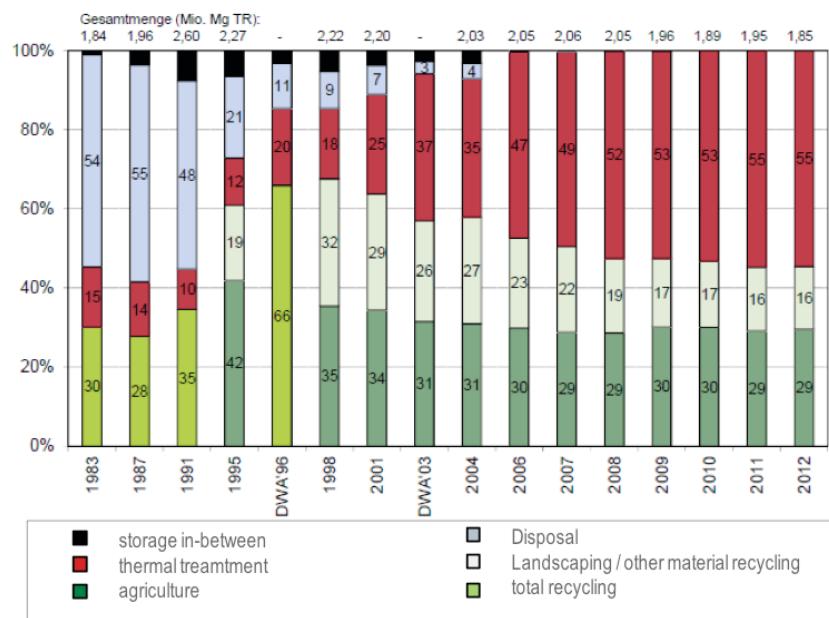
资源化



德国污泥处理处置政策

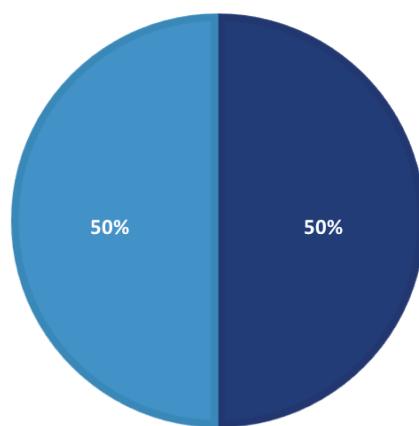
在德国污泥处理也经历了超过30年的讨论和争议。2005年，污泥填埋被立法禁止，2017年8月引入了新的污水处理厂污泥处理处置方法。新法规定，在规定的过渡期（12年或15年）后，所有污水处理厂超过50,000人口当量（约10,000 m³ / d）必须从污泥或污泥灰中回收磷，同时禁止污泥的使用。污泥厌氧消化，干化和焚烧相结合的工艺流程成为德国污泥处理的主要途径。

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

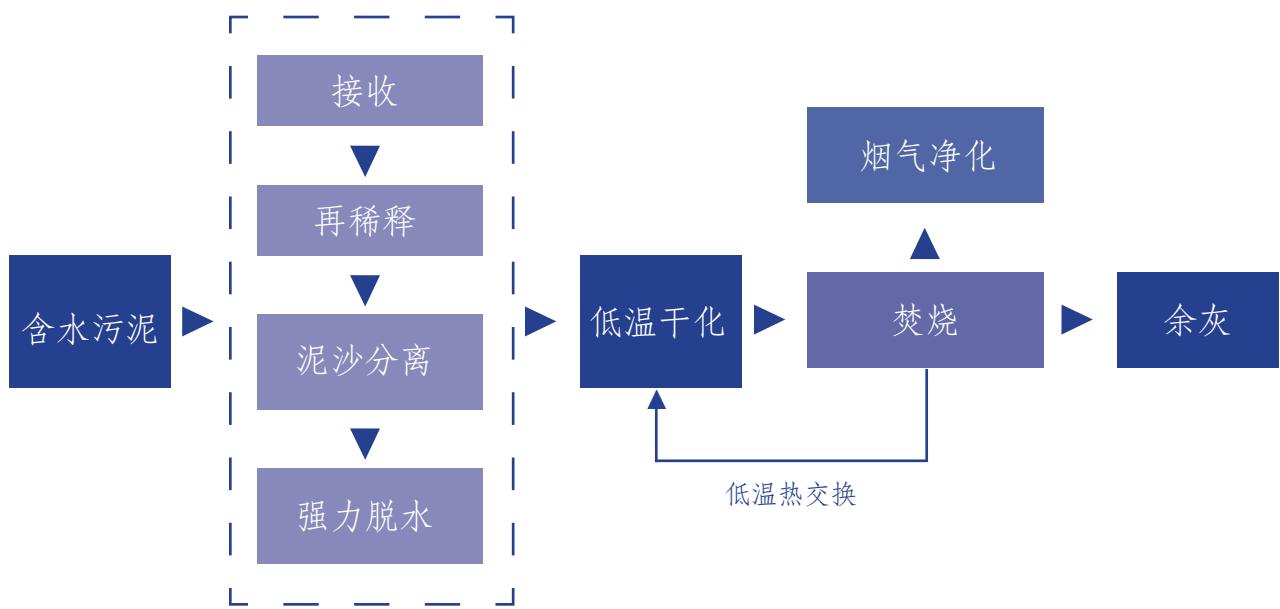
■ 焚烧 ■ 园林绿化和肥料



市政污泥总量：
每年约2百万吨绝干物质

集中处理处置

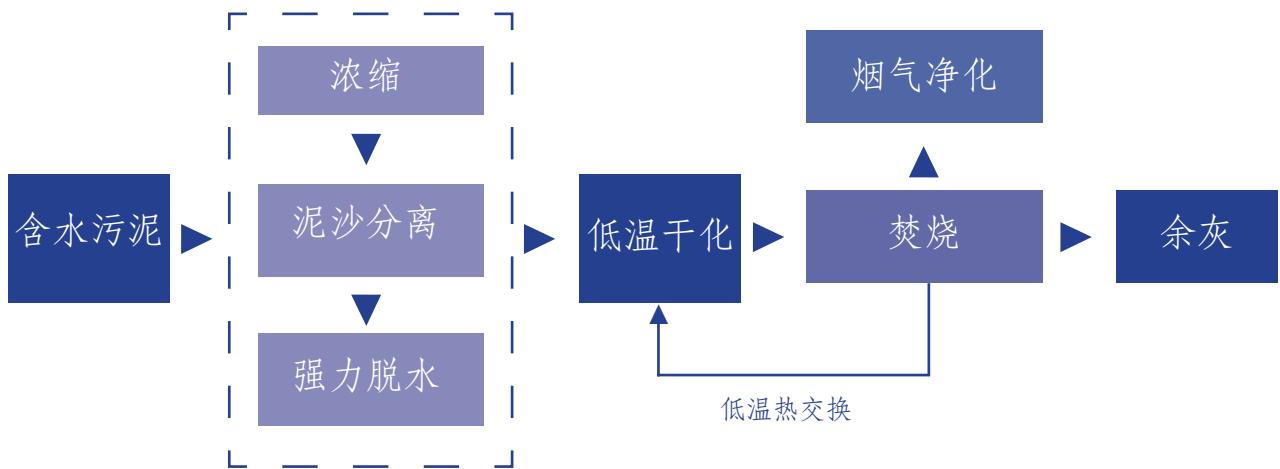
不同市政污水处理厂产生的污泥被运输到同一污泥集中处理处置中心进行处理。



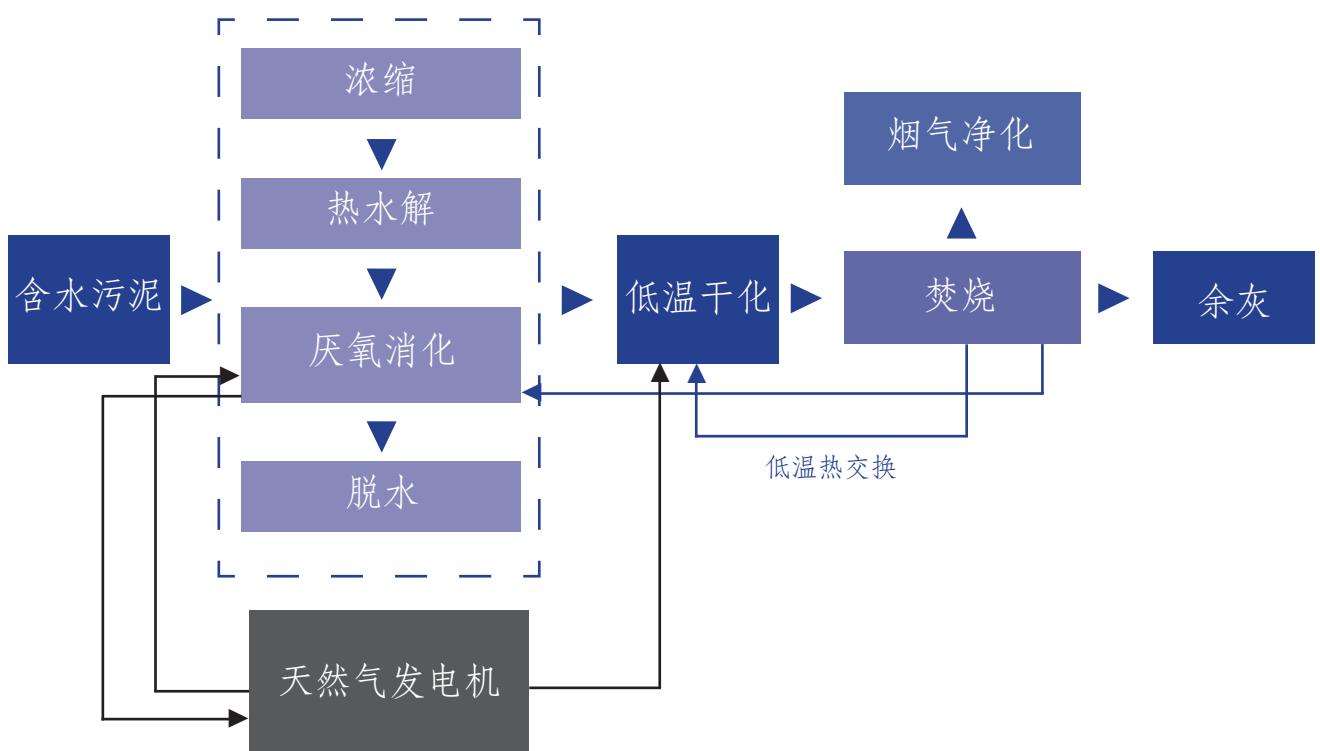
分散处理处置

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



- 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



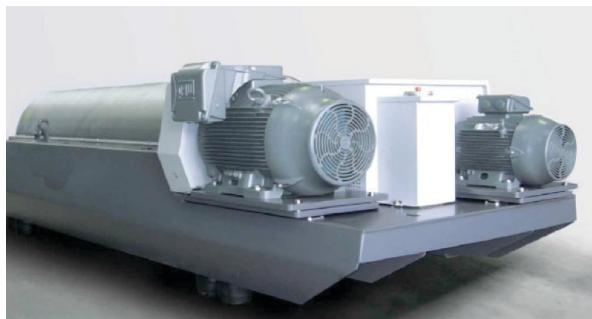
厌氧消化

- 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

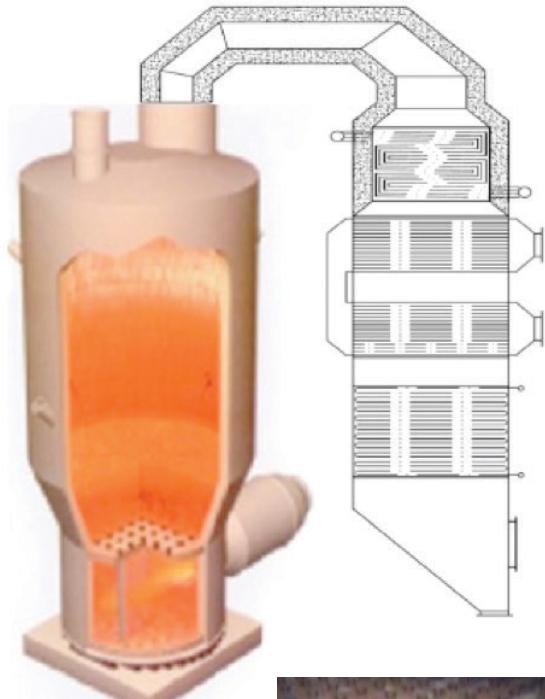
- 工艺余热加热
- 占地面积小
- 防爆设计
- 拥有废气处理装置
- 热效率高
- 干化后含水率低于10%



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



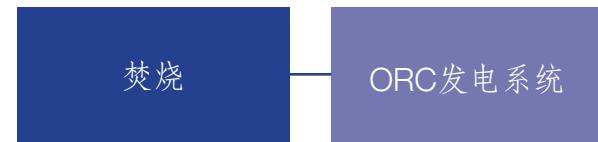
- 分散式焚烧，功率低
- 热效率高
- 焚烧室内无残渣沉积
- 余灰质量高
- 反应器小，占地面积小
- 尾气中污染物浓度相当低
- 拥有高效完整的烟气净化装置，排放满足中国相关标准(GB18485-2001, GB16297-1996, GB14554-93)



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。



或

采用气化系统能产生额外的电能。



资源回收

余灰含量

磷回收： 约97%

>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！

 161512030103	
检 测 报 告 Test Report	
鲁环科检字[2017]0769号	
项目名称 Name of Sample:	委托检测
委托单位 Name of Client:	半罗丽德(青岛)环保科技有限公司
检验类别 Type of Inspection:	委托
报告日期 Date of Issue:	2017-09-19
	
检 测 报 告	
委托单位: 半罗丽德(青岛)环保科技有限公司 委托单位地址: 山东省青岛市崂山区海尔路 26 号国信金融中心 1001 室 联系人: 样品来源: 烟气 进样日期: 2017.09.12 分析日期: 2017.09.13 样品重量: 0.18 kg 测定方法: 烟气磷 测定依据: 环境保护部《半罗丽德(青岛)环保科技有限公司委托检测报告》	
检测项目及分析方法	
pH	检测方法: 电极法 CJT221-2005/4
含水率	重量法 CJ/T221-2005/3
有机物	重量法 CJ/T221-2005/3
总磷	半罗丽德(青岛)环保科技有限公司 CJ/T221-2005/4 0.01 mg/kg
总氮及其化合物	半罗丽德(青岛)环保科技有限公司 CJ/T221-2005/2 2.00 mg/kg
磷及其化合物	半罗丽德(青岛)环保科技有限公司 CJ/T221-2005/19 0.50 mg/kg
检测数据	
pH (无水物)	11.80
含水率	1.30%
有机物	2.47%
总磷	0.348 mg/kg
总氮及其化合物	16.4 mg/kg
磷及其化合物	<0.30 mg/kg
备注: 本报告书只对委托人有效, 委托方对本报告书的使用权归委托人。	
一、以下空白	
检测人:  审核人:  日期: 2017.9.19	

No.	Country	Site, Client	Process type	Sludge treatment	Sludge thickening	Sludge dewatering	Gas production	Gas of digester	Sludge capacity	Year of completed
1	Germany	High Technology Darmstadt	Sludge digestion					2,000	8,000	1995
2	Germany	Municipality of Neuried	Anaerobic digestion						11,000	1995
3	Germany	Karlsruhe, City of	Sludge digestion					5,200	8,000	1995
4	Germany	City of Monheim, Krefeld/Baesweiler	Sludge digestion					3,000	20,000	1997
5	Germany	Wasserwerke Witten-Luxemburg	Sludge digestion					2,000	10,000	1998
6	Germany	Municipality of Witten	Sludge digestion					3,000	20,000	2003
7	Austria	Municipality of Leoben	Sludge digestion Sludge dryer						2,000	2004
8	Germany	Municipality of Offenbach	Decomposition						3,500	2005
9	Germany	Municipality of Kempten	Sludge digestion Sludge dryer						4,000	2005
10	Germany	Municipality of Ingolstadt	Sludge digestion Sludge dryer						2,000	2006
11	Germany	Municipality of Aalen	Sludge digestion Sludge dryer						2,000	2007
12	Switzerland	Municipality of Wettswil	Sludge digestion Sludge dryer						3,000	2008
13	Germany	Municipality of Bremervoerde	Sludge digestion Sludge dryer						1,000	2008
14	Poland	Municipality of Warsaw	Sludge digestion Sludge dryer						10,000	2008
15	Poland	Municipality of Gdansk	Sludge digestion Sludge dryer						7,000	2008
16	Germany	Municipality of Ingolstadt	Decomposition						2,000	2008
17	Austria	Municipality of Leoben	Sludge digestion						3,000	2008
18	Ireland	Municipality of Portlaoise	Sludge digestion Sludge dryer						3,000	2009
19	Germany	Municipality of Witten	Sludge digestion Sludge dryer						3,000	2010
20	Ireland	Municipality of Clonmel	Sludge digestion Sludge dryer						3,000	2010
21	Germany	Municipality of Witten	Sludge digestion Sludge dryer						3,000	2011
22	Ireland	Municipality of Liffey Valley	Sludge digestion Sludge dryer						3,000	2012
23	New Zealand	Municipality of Christchurch	Sludge digestion Sludge dryer						11,000	2012
24	Germany	Municipality of Herten	Sludge digestion						1,000	2013
25	Lithuania	Municipality of Jonava	Sludge digestion Sludge dryer						8,000	2013
26	Lithuania	Municipality of Jonava	Sludge dryer						4,000	2013
27	Poland	Municipality of Warsaw	Sludge digestion Sludge dryer						4,000	2013
28	Germany	Provinz Nordrhein-Westfalen, City of Hamm	Decomposition			120	10,000			2014
29	Germany	City of Lüdenscheid	Decomposition					1,000		2014
30	Poland	Municipality of Warsaw	Sludge digestion Sludge dryer						4,000	2014
31	United Arab Emirates	Global, United Arab Emirates, Sharjah, Al Qudra	High loaded Sludge thickening			100	4,000			2015
32	Hungary	Kecskemet	Decomposition			34	3,000			2015
33	UAE	Municipality of Al Ain	Sludge thickening Sludge dewatering						2,000	2015
34	Lithuania	Municipality of Jonava	Sludge digestion Sludge dryer						10,000	2015
35	Germany	Municipality of Witten	Decomposition					3,000		2016
36	Romania	Municipality of Arad	Sludge digestion						2,000	2016
37	Germany	Municipality of Witten	Decomposition						10,000	2017
38	Germany	Municipality of Witten	Sludge dryer Sludge thickening					5,000		2017

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	21500 m ³ /d	热电联产	150 kW = 167 Wh/m ³ WW
厌氧消化	2 x 1300 m ³	标杆	130 Wh/m ³
产沼气量	1400 m ³ /day		



波兰，奥泽高厂



污水厂	54.000 m ³ /d	干化机的蒸发容量	2 × 1.100 kg/h
污泥量	7.880 吨/年 (干泥)		

德国，偌斯德科



污水厂	80.000 m ³ /d	2个热电联产	900 kW
厌氧消化	2 × 5000 m ³	标杆	270 Wh/m ³ (电力)
沼气	8300 m ³ /day		

焚烧厂 65 MW



焚烧厂 25 MW

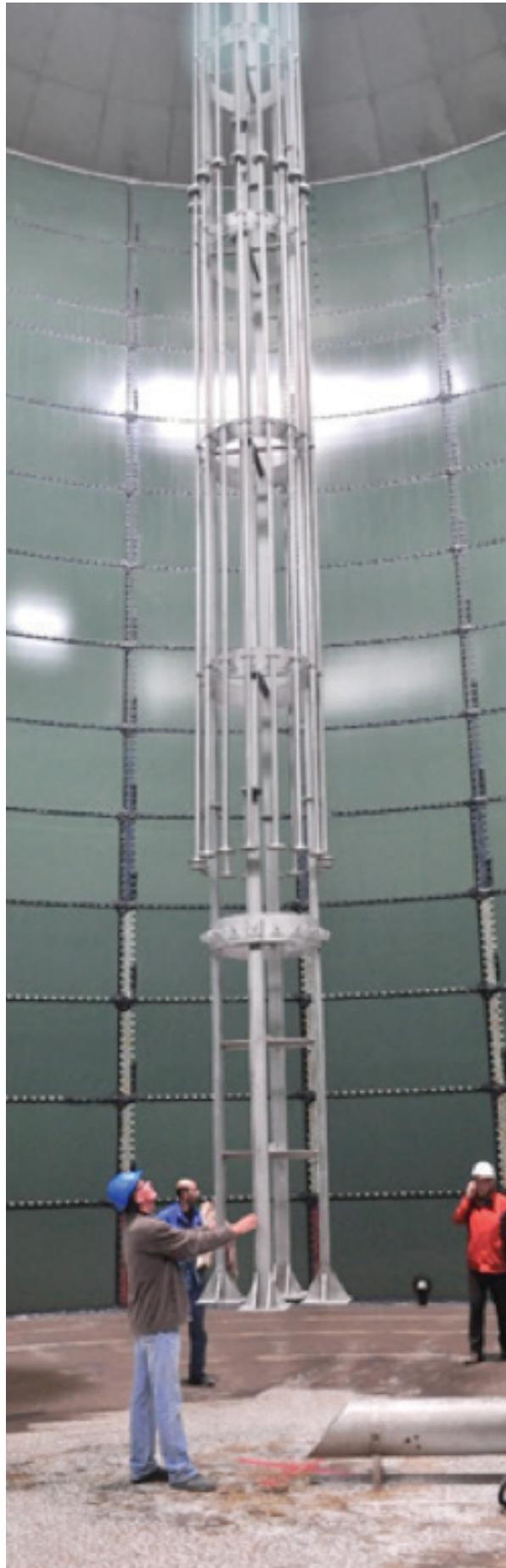


用最优化技术（BAT）达到最优的成本效率

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

公司管理层:

Stefan Köppl

Dr. Alessandro Meda