



第八次生活垃圾焚烧处理技术与设备研讨会 中国城市生活垃圾焚烧与低碳发展论坛

2019年9月27日 | 西安

主题报告 | 刘晓，德国国际合作机构高级技术顾问
德国固废管理现状及有机垃圾管理体系



China Integrated
Waste Management
NAMA



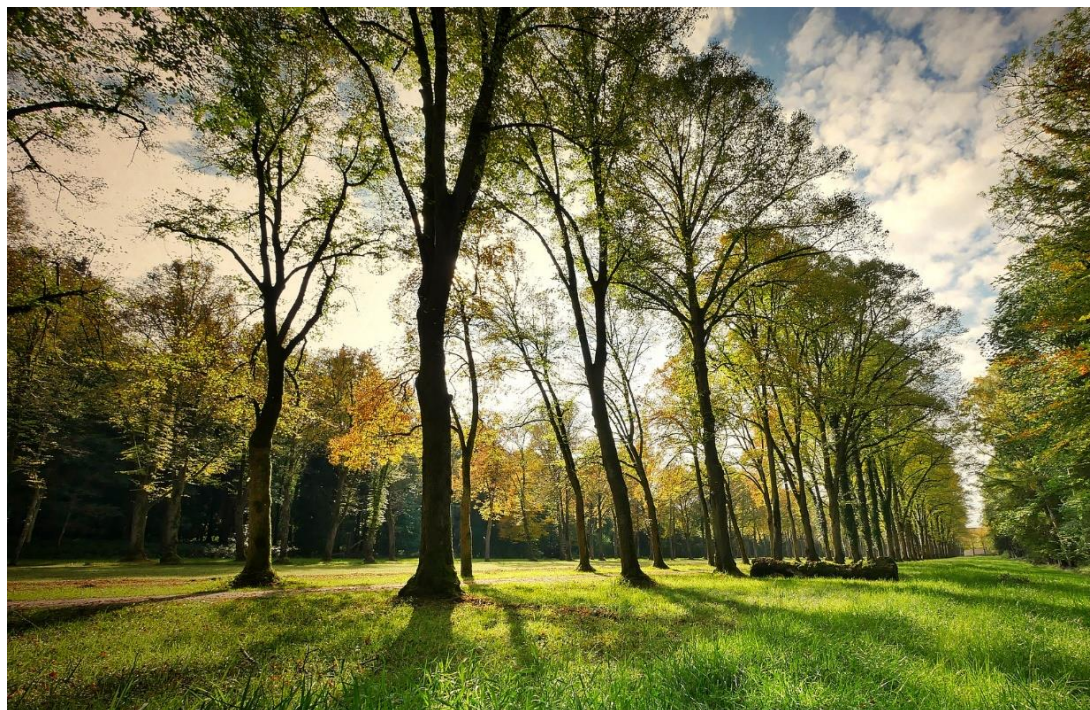
NAMA Facility





德国固废管理现状及 有机垃圾管理体系

刘晓
博士/副研究员
德国国际合作机构
高级技术顾问
Xiao.liu@giz.de





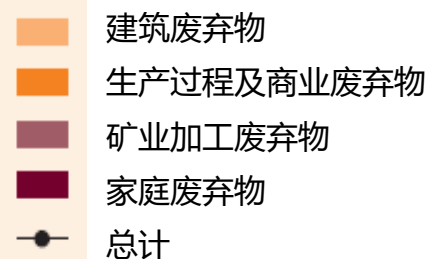
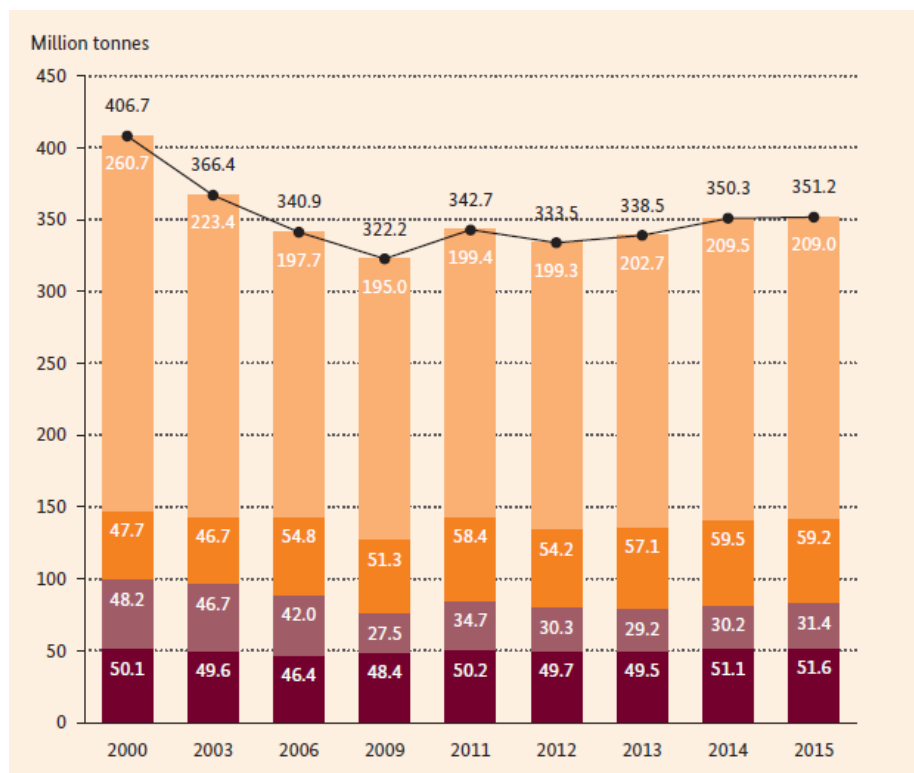
目 录

- 德国固体废弃物管理现状（2018）
- 德国垃圾分类及其中有机垃圾处理
- 经验-产品质量控制体系推动产业发展





德国固体废弃物管理现状-废弃物产生

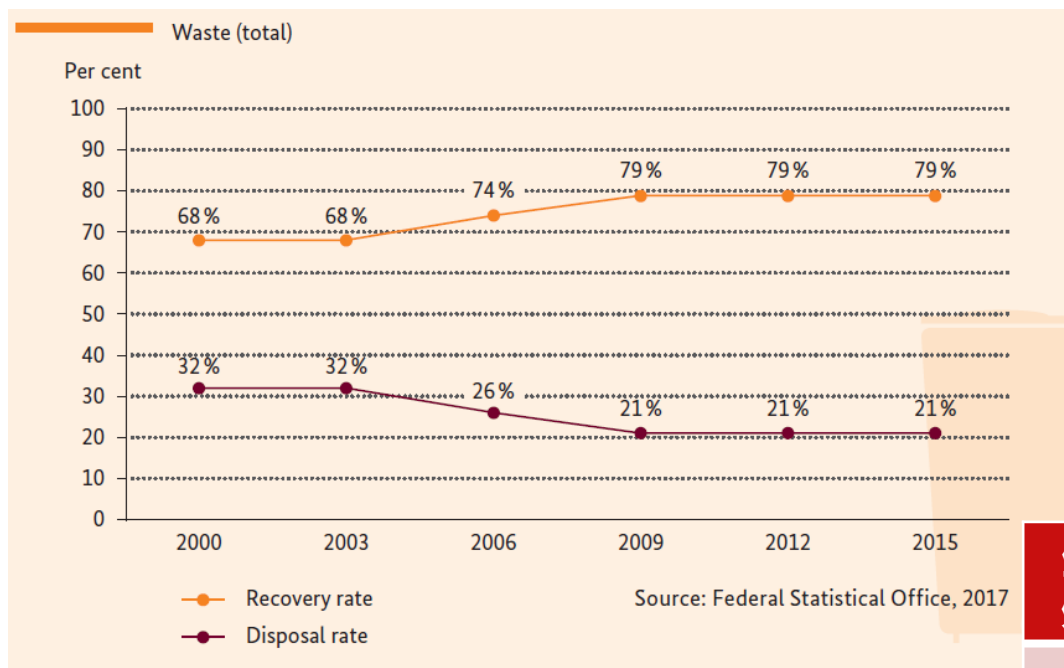


人均:

- 7.16 kg/d
- 2.03 kg/d
- 1.08 kg/d
- 1.77 kg/d
- 12.04 kg/d



德国固体废弃物管理现状-废弃物回收及处理



生活垃圾 处理方式	设施数量	处理量 (万吨)
焚烧	68	2000
衍生燃料	32	500
MBT	45	450
填埋		50



德国固体废弃物管理—经验

管理 VS 处理

从全生命周期的角度来思考问题





德国固体废弃物管理—经验

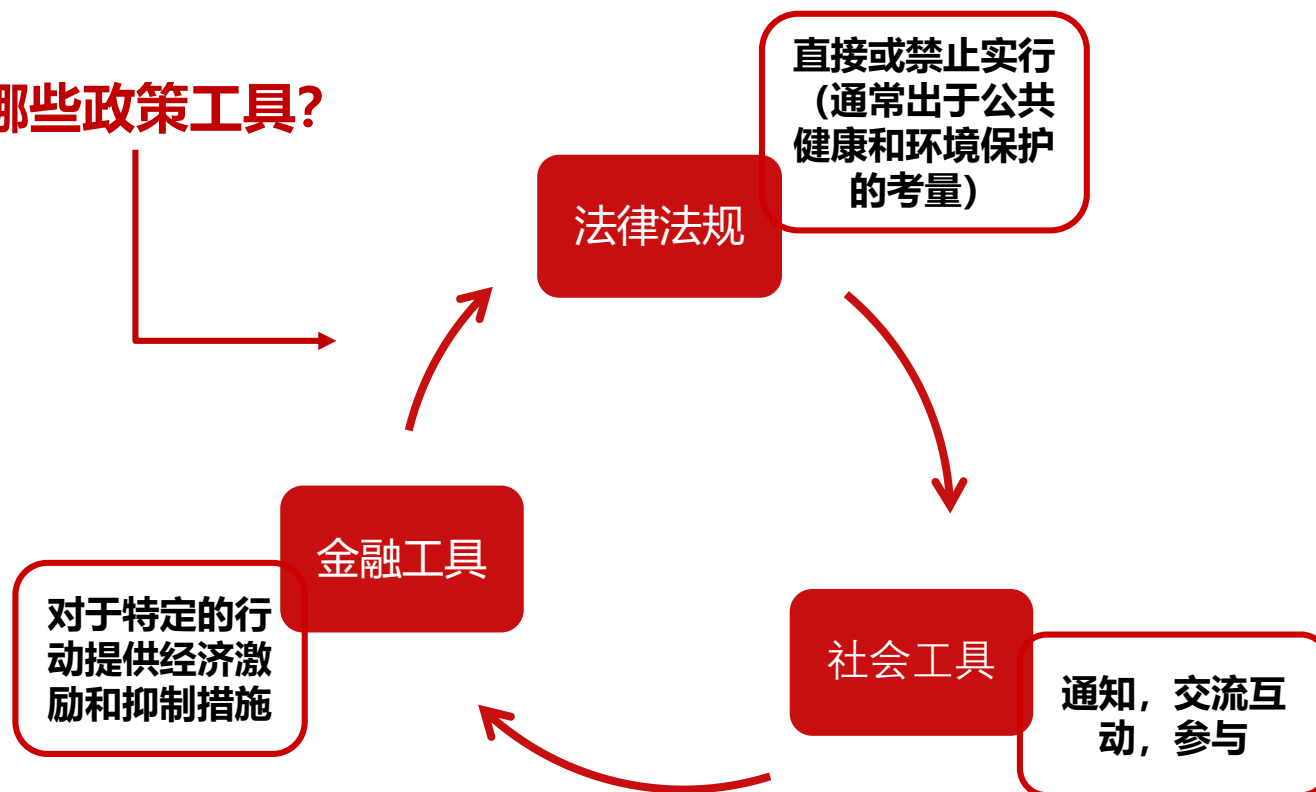
避免垃圾产生





德国固体废弃物管理中采用的政策工具

有哪些政策工具？





德国固体废弃物管理相关法律法规要求

明确的法律法规

废弃物处理法

- 1972年出台，经历多次修订
- 2012年，正式升级为《废弃物管理法》，
- 从垃圾管理到资源管理转型

循环经济与废弃物管理法

- 1996年生效
- 强调全过程管理与物质循环利用
- 五级管理层序：避免产生-再利用-物质回收-能量回收-最终处置

包装条例

- 1991年起实施
- 世界上第一个关于包装废弃物减量化和倡导包装废弃物循环利用的管理法规，
- 推动包装废弃物减少1/3

垃圾填埋条例

- 2005年6月1日起实施
- 任何垃圾必须进行预处理后，总有机碳<5%，才可进入填埋场
- 原生垃圾零填埋



德国固体废弃物管理中采用的政策工具

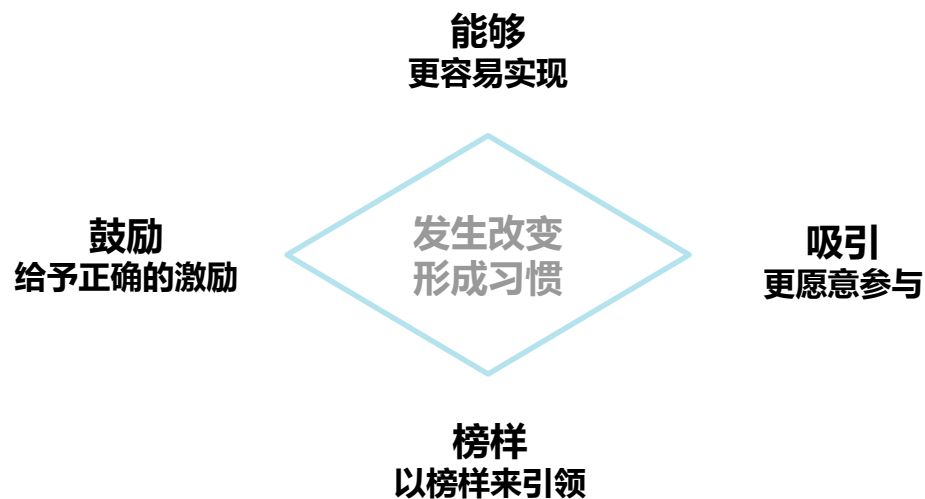
多元化的金融工具

能够产生财政收入的工具	需要花费财政收入的工具	与财政收入无关的工具
▪ 产生者付费：PAYT 以及垃圾处理费 ▪ 对不同处理选择征税，如填埋、焚烧	▪ 补贴 ▪ 对于私营部门的税收抵扣 ▪ 居民补偿金 ▪ 赠款（或研究） ▪ 环境改善相关基金	▪ 公共采购要求/限制（对于回收材料含量高的物品优先采购或者折扣价格） ▪ 押金制 ▪ 生产者责任延伸制



德国固体废弃物管理中采用的政策工具

更具有互动性的社会工具





目 录

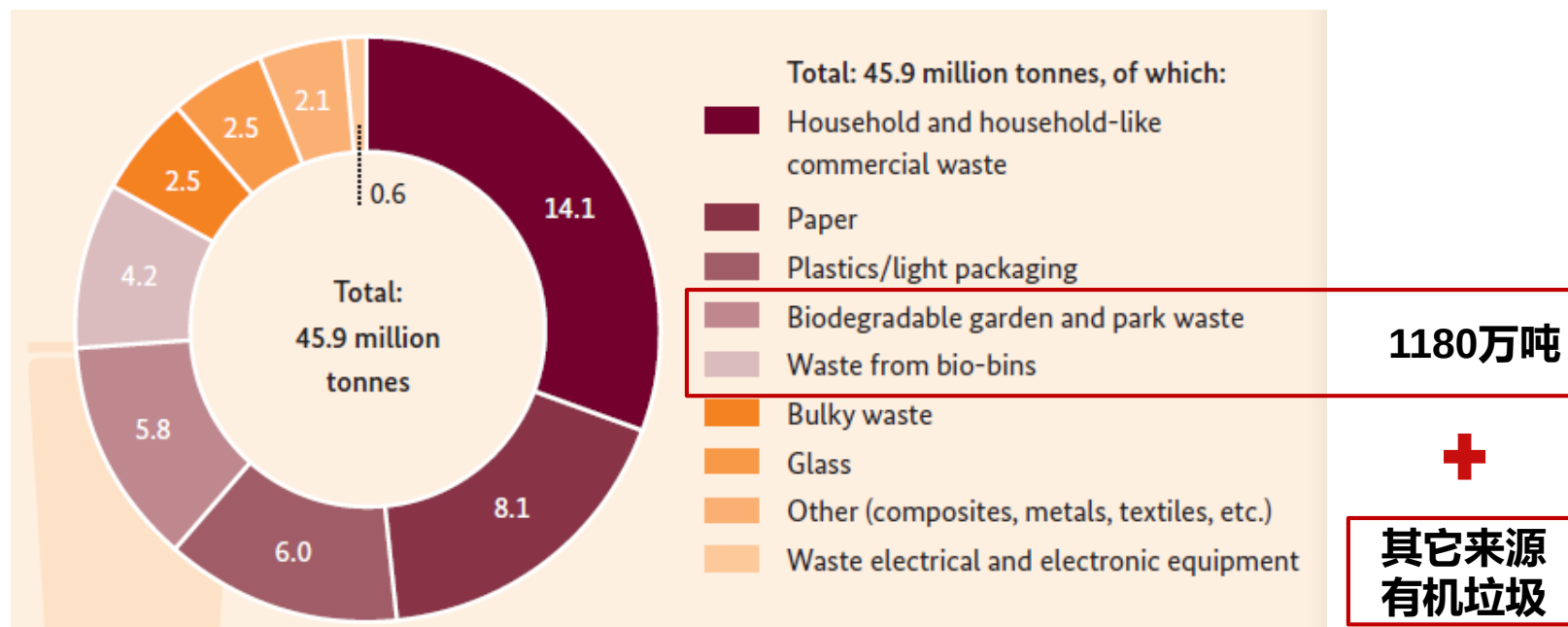
- 德国固体废弃物管理现状（2018）
- 德国垃圾分类及其中有机垃圾处理
- 经验-产品质量控制体系推动产业发展





德国垃圾分类及其中有机垃圾处理

家庭源废弃物组成-2015年（单位：百万吨）



**其它来源
有机垃圾**



仍有大约54%的居民没有途径或者不愿意进行厨余垃圾/食品垃圾分类

**超过1300万吨
人均有机垃圾：
118kg/a; 约0.32kg/d**



德国垃圾分类及其中有机垃圾处理

有机垃圾处理方式	设施数量	处理量(万吨)	产品(万吨)
堆肥	868	737	396
厌氧消化 (含厌氧+堆肥协同)	1392	648	409

Fig. 9: Use of compost 2015

As a percentage

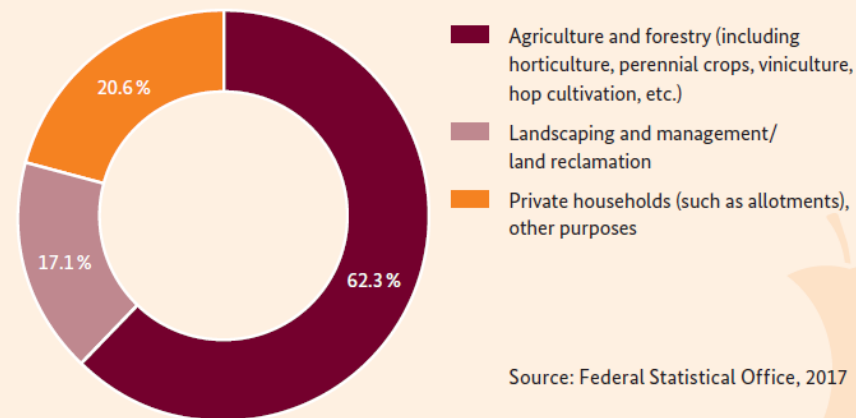
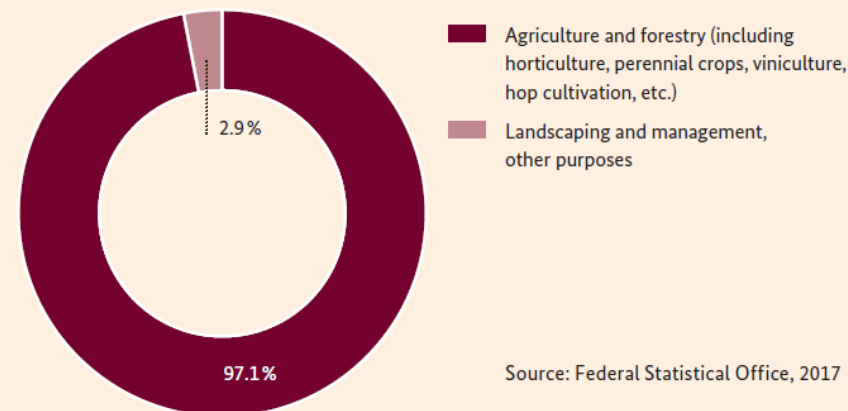


Fig. 10: Use of digestate 2015

As a percentage





德国垃圾分类及其中有机垃圾处理





目 录

- 德国固体废弃物管理现状（2018）
- 德国垃圾分类及其中有机垃圾处理
- 经验-产品质量控制体系推动产业发展





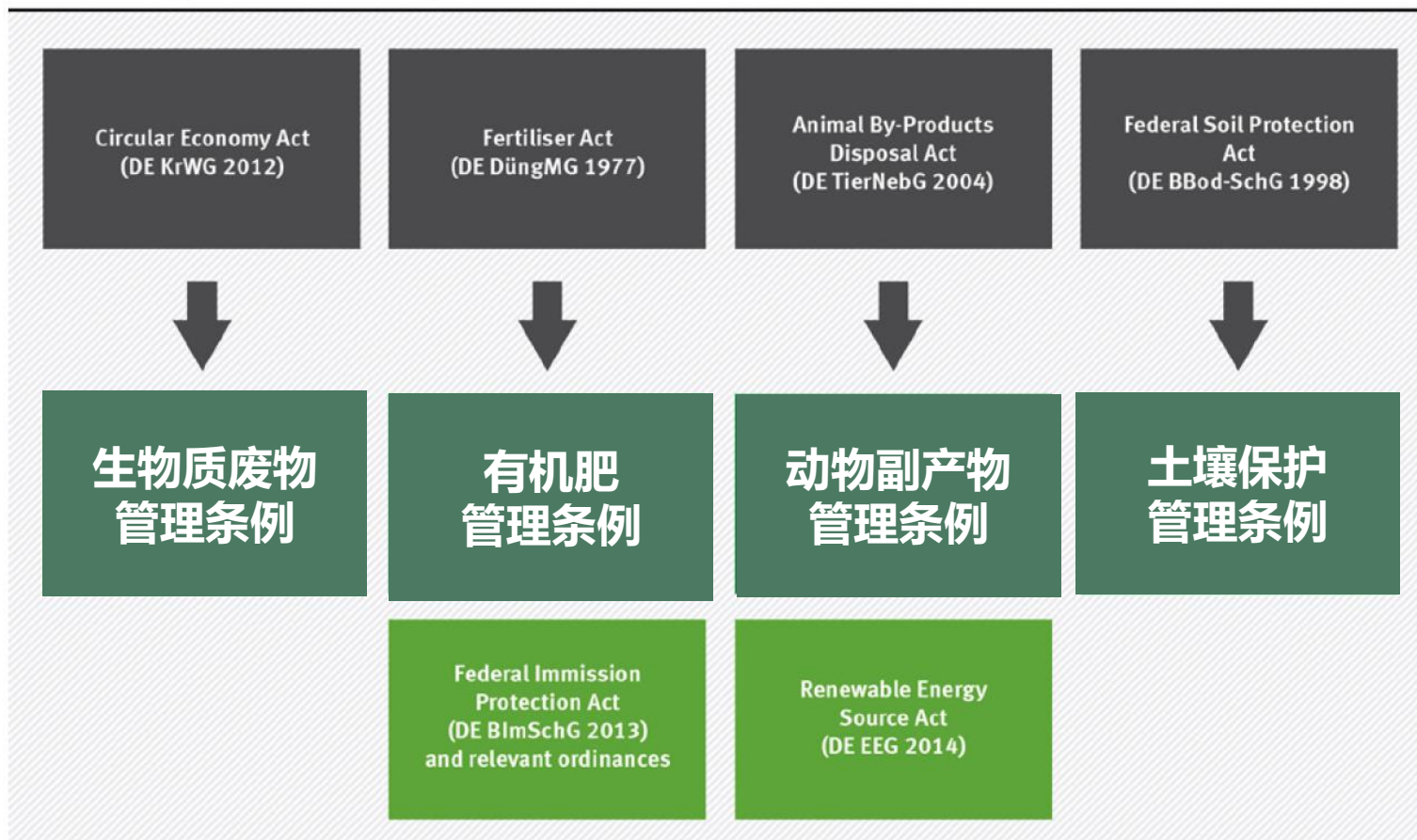
有机垃圾管理-欧盟法律框架

Waste Framework Directive 废弃物管理法令	Animal By-Products Regulation 动物副产品管理条例	Fertilizer Regulation 有机肥管理条例
General waste management requirements 废弃物管理基本要求	Specific requirements for input material and for the use of compost or digestate 堆肥产品和沼渣使用的管理说明	Specific requirements to the production, the composition and the labelling of fertilizers 有机肥产品的产生过程、成分及标识体系的管理说明
The MS are required to promote the separate collection of bio-waste in order it to be treated according to the waste hierarchy 不同原料的分类收集，保证原料的品质	Specifies, which animal by-products are allowed to be composted or digested and, after this, used in agriculture 对于动物副产品，如畜禽粪便，可以通过堆肥及消化过程，回用于农业	Specifies the permitted input material, the content and the efficacy of nutrients, and limits the quantity of undesirable substances 不同原料，营养元素要求，品质控制指标等



德国的相关法律法规要求

Bio-waste legislation in Germany





生物质废物管理条例

- 明确了生物质废物的利用情景，包括在农业情景下、植树造林情景下以及园林景观情景下的使用要求；
- 涉及到生物质产生、收集、运输、处理和使用的各个利益相关方；
- 包括产品品质相关要求、过程控制、添加剂的使用、安全及卫生方面的考虑，以及对上述要求的强制执行条款

1998年执行，2012年修订



生物质废物管理条例

过程控制

所有的处理单位必须满足过程控制的要求，确保人身、动物及植物安全，避免环境风险。

堆肥技术的过程控制（包括直接堆肥及消化的沼渣）

- ❑ 55°C的温度维持2周以上
- ❑ 65°C (密闭堆肥设施60°C) 1周以上

对于过程控制开展三种不同方式的监测：

- 运行初期的现场核证（一次）
- 不定期的过程监督（在运行期持续性开展）
- 最终产品检测分析（在运行期持续性开展）





生物质废物管理条例

环境影响控制指标

欧盟相关标准

Parameter	Class Type 1	Class Type 2	欧盟有机农 场适用标准	欧盟 ECO标准
Impurities (glass, metals, plastics) % dm	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	-	$\leq 0,5$
Lead (Pb) mg/kg dm	100	150	45	100
Cadmium (Cd) mg/kg dm	1,0	1,5	0,7	1,0
Chromium (Cr) mg/kg dm	70	100	70	100
Copper (Cu) mg/kg dm	70	100	70	100
Nickel (Ni) mg/kg dm	35	50	25	50
Mercury (Hg) mg/kg dm	0,7	1,0	0,4	1,0
Zinc (Zn) mg/kg dm	300	400	200	300



问题

堆肥或者沼渣作为产品，在市场的接受度及流通性。

——很难称之为规范的产品及形成规范产业



市场的建立及产品的推广





法律法规要求的执行——质量控制体系QAS

为什么要做QAS? – 确保堆肥及沼渣产品品质，能够符合相关法律法规及标准要求，进而促进其产品市场

什么时候建立QAS? – 1989年，建立了德国质量控制体系 (QAS).

怎么执行QAS? – 两个执行机构：德国质量认证中心 (RAL)，以及自发成立的德国堆肥产品质量控制协会 (BGK)

BGK的标准要求较高，因此BGK的成员可以跳过生物质管理条例的一些相关要求



质量控制体系



Source: Adapted from BGK 2016a

Source: UBA 2017



质量控制体系

RAL quality labels*



Compost label
Bio-waste



生物质废
物堆肥消
化产品



能源作物堆
肥消化产品



市政污泥



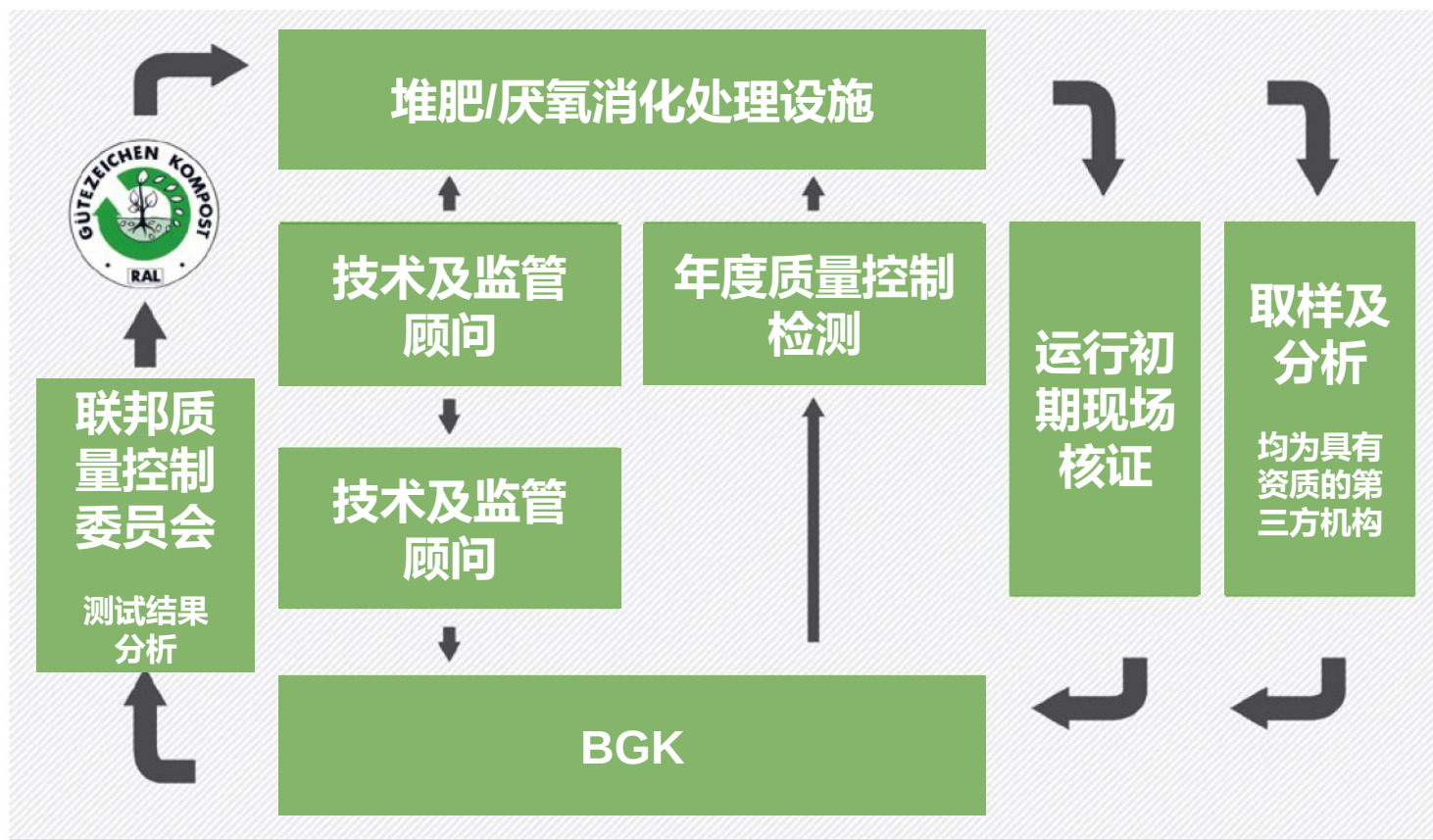
市政污泥堆
肥产品



有机肥
生物质电厂
底灰

* Requirements according to www.kompost.de/Gütesicherung

质量控制体系——过程



Source: Adapted from BGK 2016a

样品数量要求:

0-8000吨/年, 至少4个样品

8000-24000吨/年, 每2000吨一个样品

超过24000吨/年, 最多12个样品



质量控制体系





经验

- ▶ 如何进行垃圾管理：统筹考虑，协同处理，是一个系统问题！
- ▶ 为什么要分有机垃圾：有机垃圾分类收集处理可以实现**物质循环**
- ▶ 如何实现物质循环：有机肥/堆肥产品/沼渣回到土地利用
- ▶ 如何实现土地利用：**质量控制+政策准入**





China Integrated
Waste Management
NAMA



谢谢关注!



www.iwm-nama.org



We-chat Account:
GIZ-IWMNAMA

刘晓

高级技术顾问

Xiao.liu@giz.de

+86 (0)10 8527 5589 ext. 188

+86 134 8876 0269