

TRIMET

-

**Visionärer
Sprung
思维跳跃**

Aluminium-ektrolyse als
**virtueller
Strom-Speicher**
电解铝
作为虚拟蓄能

Dr. Martin Iffert
马丁·逸佛特 博士
12. Juni 2016





TRIMET - Aluminum is our passion

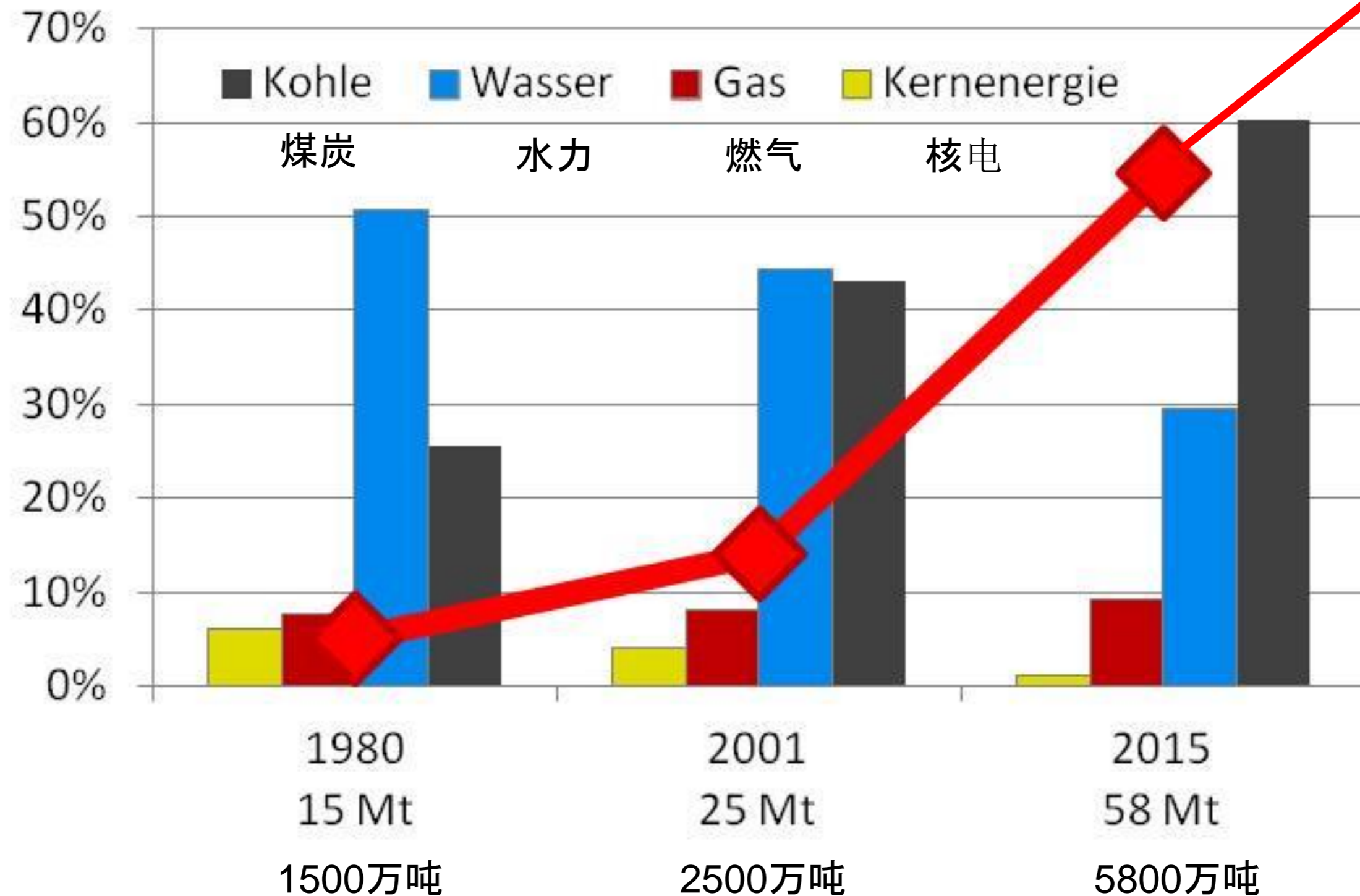
TRIMET - 铝业一直是我们的激情所在

Stromquellen der Aluminiumproduktion

und China's Produktionsanteil an Weltproduktion

电解铝电力来源和中国电解铝占世界电解铝产量份额

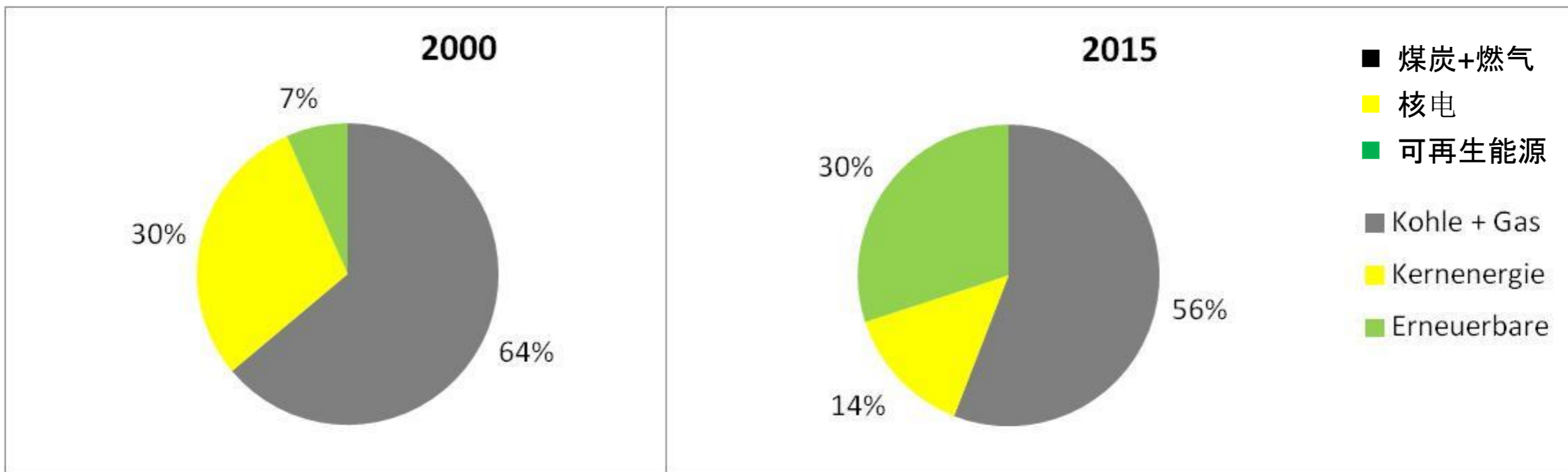
Anteil China in %
中国占比



Energieerzeugung in Deutschland

Entwicklung vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2030

2000 - 2030 德国电力生产发展状况



Jahr 2000: 2000年 :

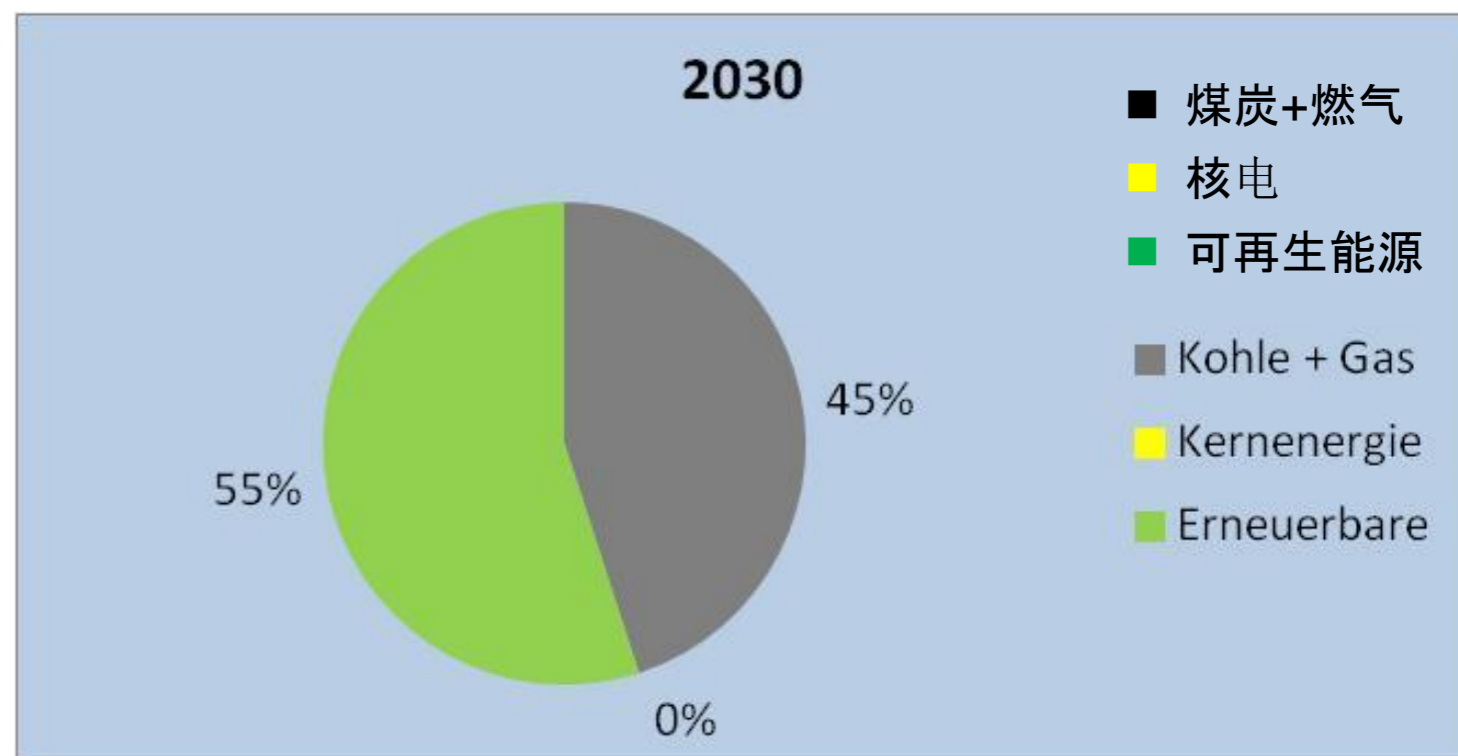
< 10% Erneuerbare 可再生能源
> 90% Kern-/Gas-/Kohleenergie
核电、燃气、煤炭

Jahr 2015: 2015年

= 30% Erneuerbare 可再生能源
= 70% Kern-/Gas-/Kohleenergie
核电、燃气、煤炭

Ziel im Jahr 2030: 到2030年 :

> 50% Erneuerbare 可再生能源
< 50% Kern-/Gas-/Kohleenergie
核电、燃气、煤炭



“Es ist weder der Stärkste noch der Intelligenteste, der überleben wird. --- Es ist Derjenige, der sich am Besten an Veränderungen anpassen kann.”

Charles Darwin

“最强大或最聪明的并不一定能生存下来，最会适应变化的才能生存下来”。

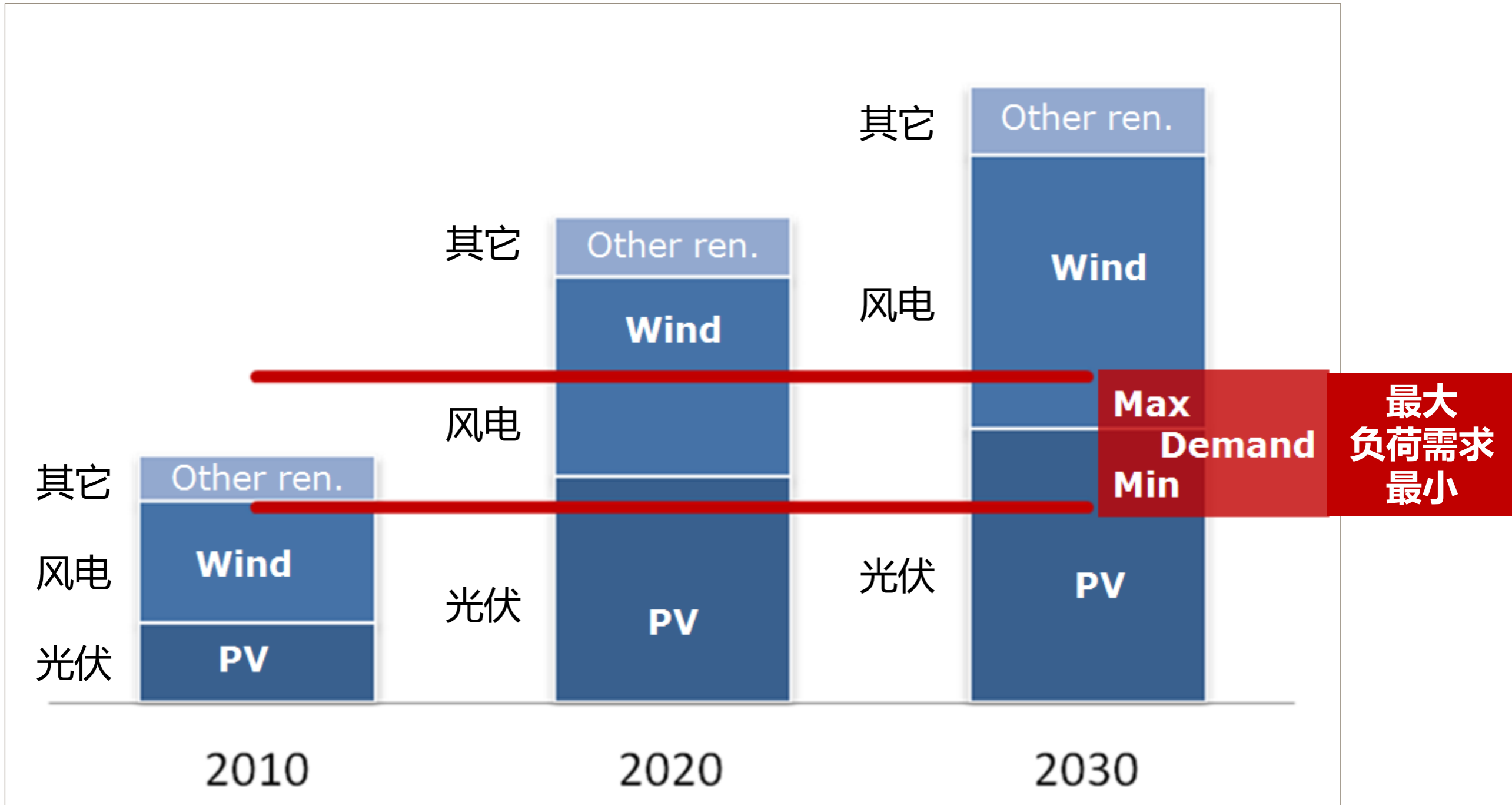
查尔斯·达尔文



Erneuerbare Energien

installierte Kapazitäten in Deutschland

德国可再生能源装机容量



Die größte Herausforderung beim Umbau der
Energieversorgung:

Das Stromnetz zu auszubalancieren?

电力供应转型的最大挑战：电网平衡？



Krise = Weiji 危机

危机

Danger

Opportunity





Virtuelle Batterie - Was?

虚拟蓄电池 - 什么？

Herausforderungen

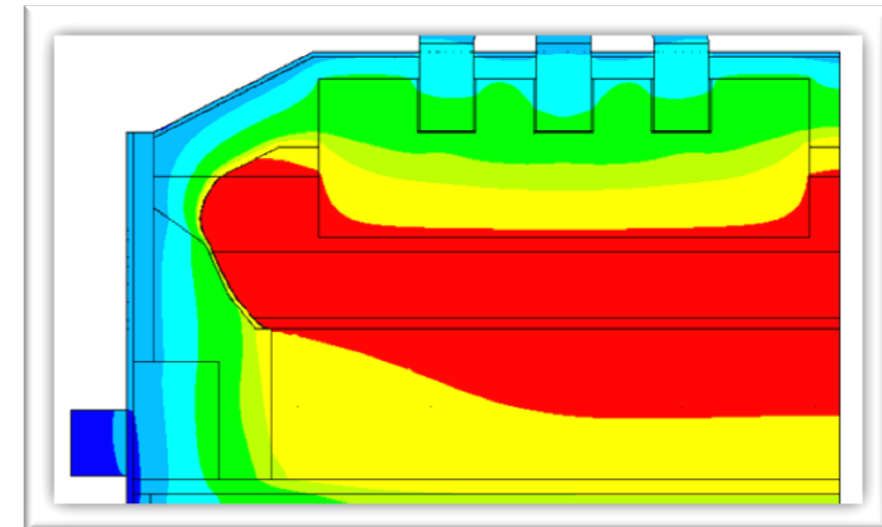
bei der Flexibilisierung einer Aluminiumelektrolyse

电解铝可适性的挑战



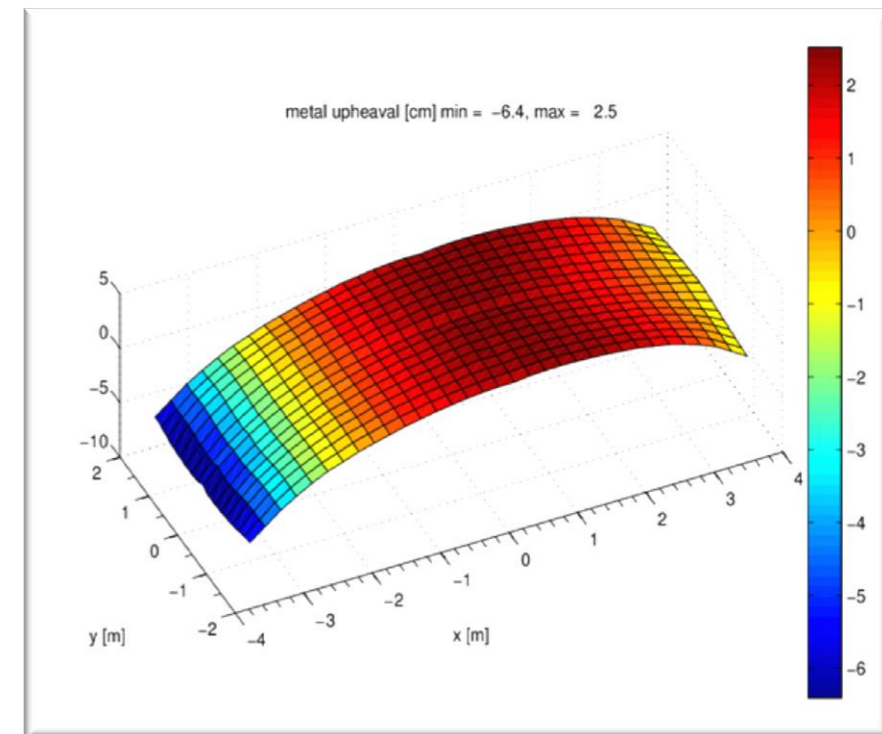
1. Thermisch 热

- i. Kurzfristige Änderungen 短时间变化 😊
- ii. Langfristige Änderungen 长时间变化 ☹️



2. Magnetisch 磁

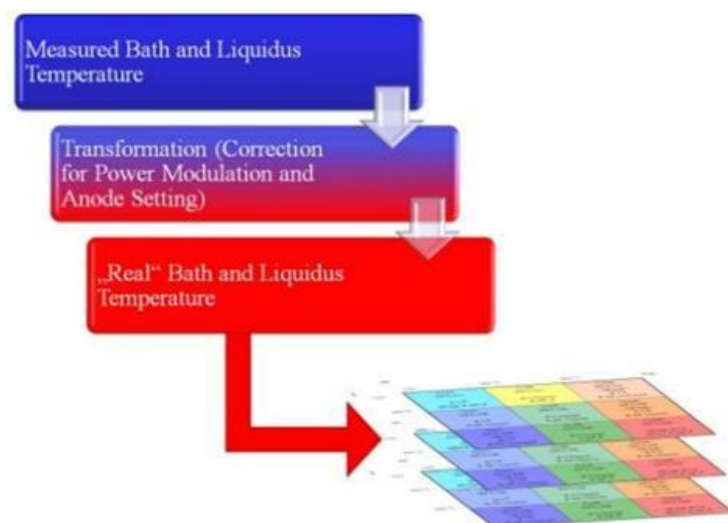
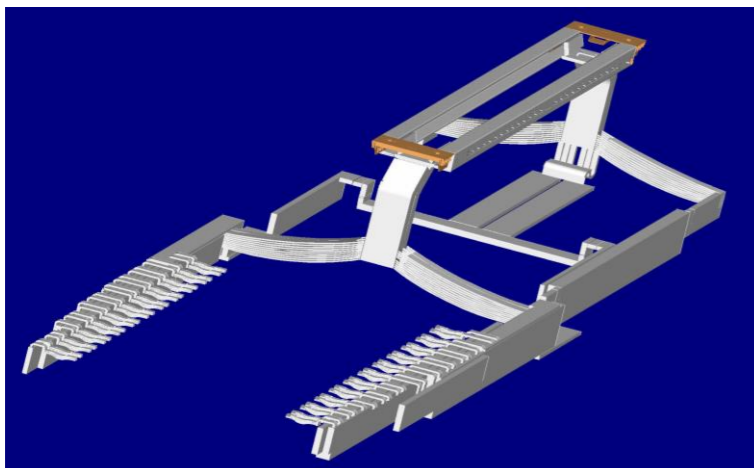
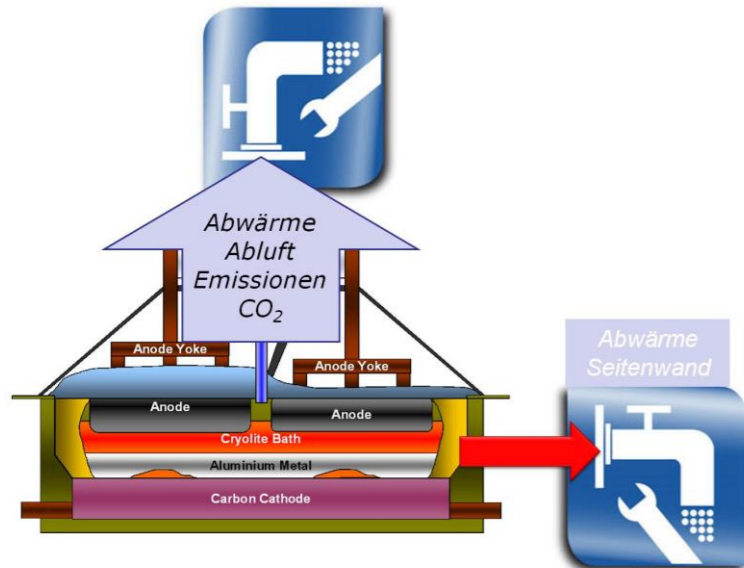
- i. Kurzfristige Änderungen 短时间变化 ☹️
- ii. Langfristige Änderungen 长时间变化 😐



Umsetzungen

zur Flexibilisierung einer Elektrolyse

电解适应性的实现



1. Thermisch 热力

Abwärmeströme erfassen und modifizieren

收集余热并作利用处理

2. Magnetisch 磁场

Magnetfelder reduzieren und nach Bedarf modifizieren

减少磁场，根据需要作相应处理

3. Prozesstechnik 工艺技术

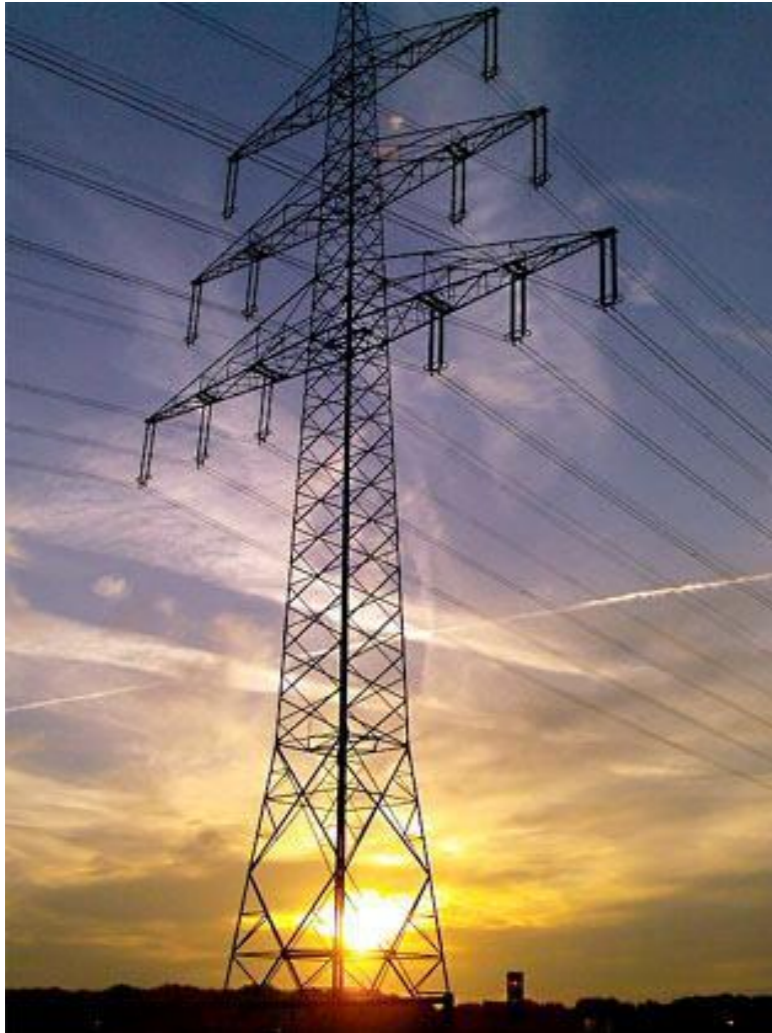
Steuerung der Superheat mit Liquidusmessung und 9-Box-Kontrollsystem

用铝液测量和9区控制法控制过热器

Was wir heute schon machen...

um das Stromnetz zu stabilisieren

为稳定电网我们目前已采取的措施



Abschaltbarkeit 可中断性

Innerhalb 1 Sekunde 80 - 600 MW
> 50 x in 2015

1秒钟之内 80 - 600 MW

2015年 > 50 次

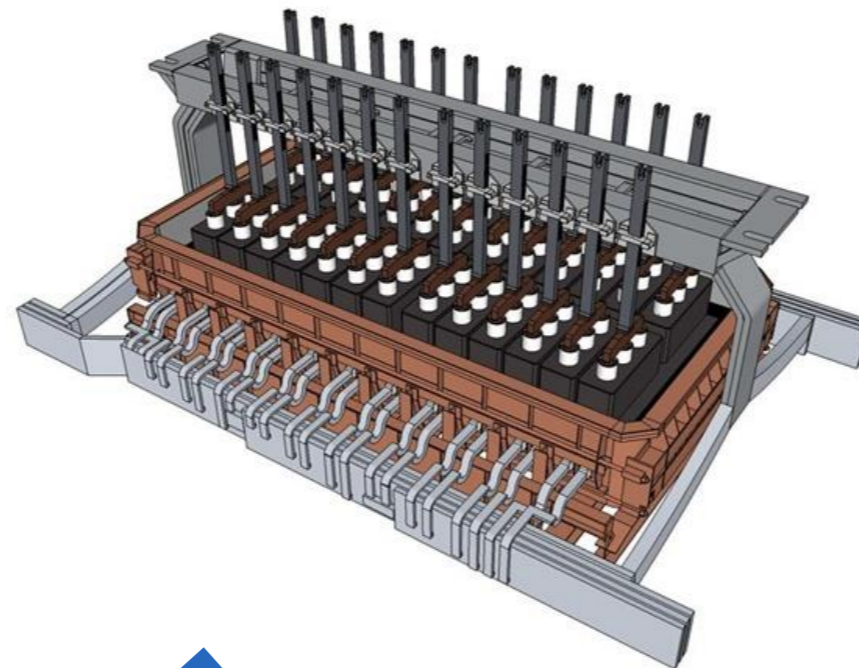
Primärregelreserve 一次调节备用容量

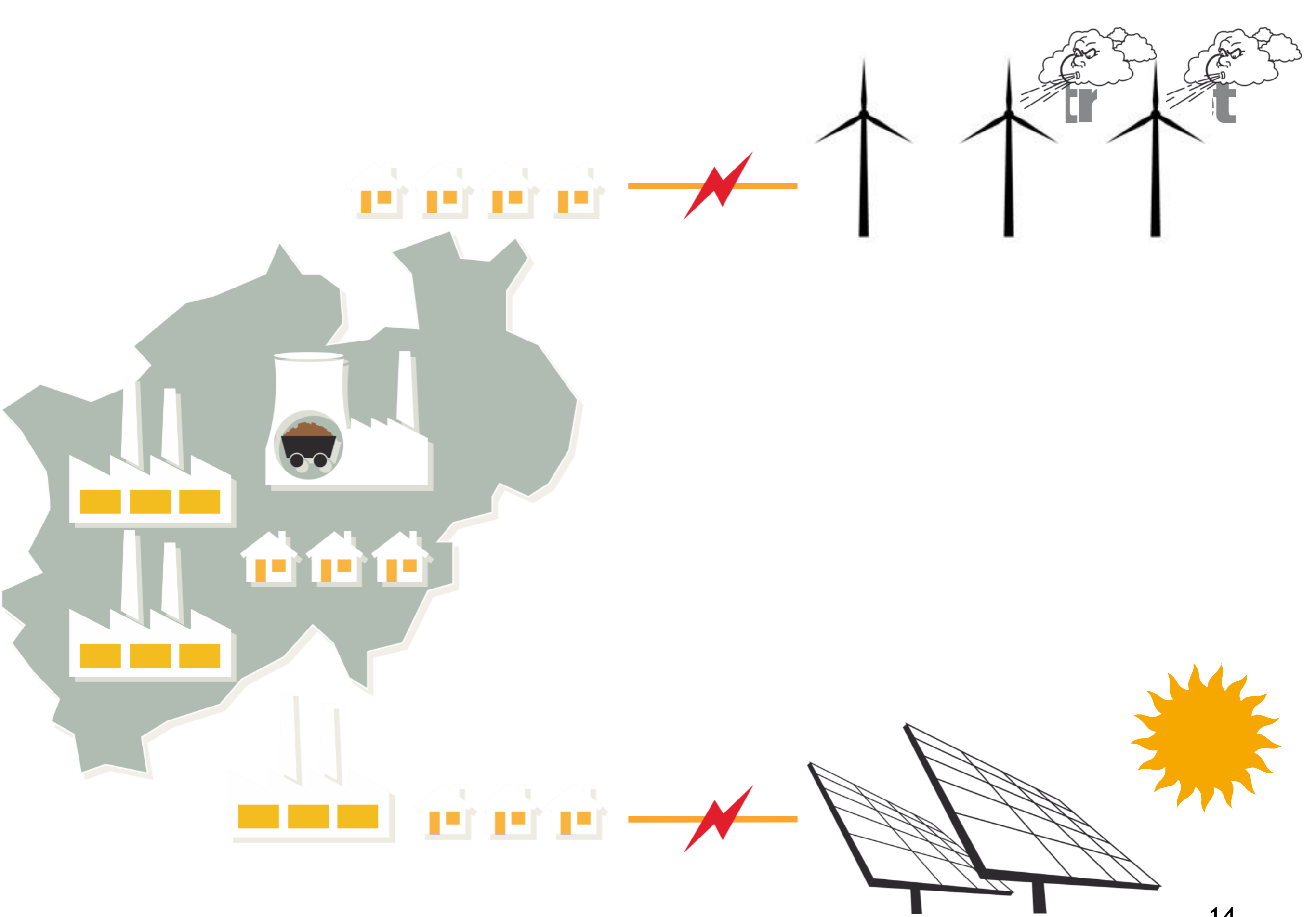
*St.-Jean (F) und Hamburg (D) sind in dieser
"Königsdisciplin" qualifiziert*

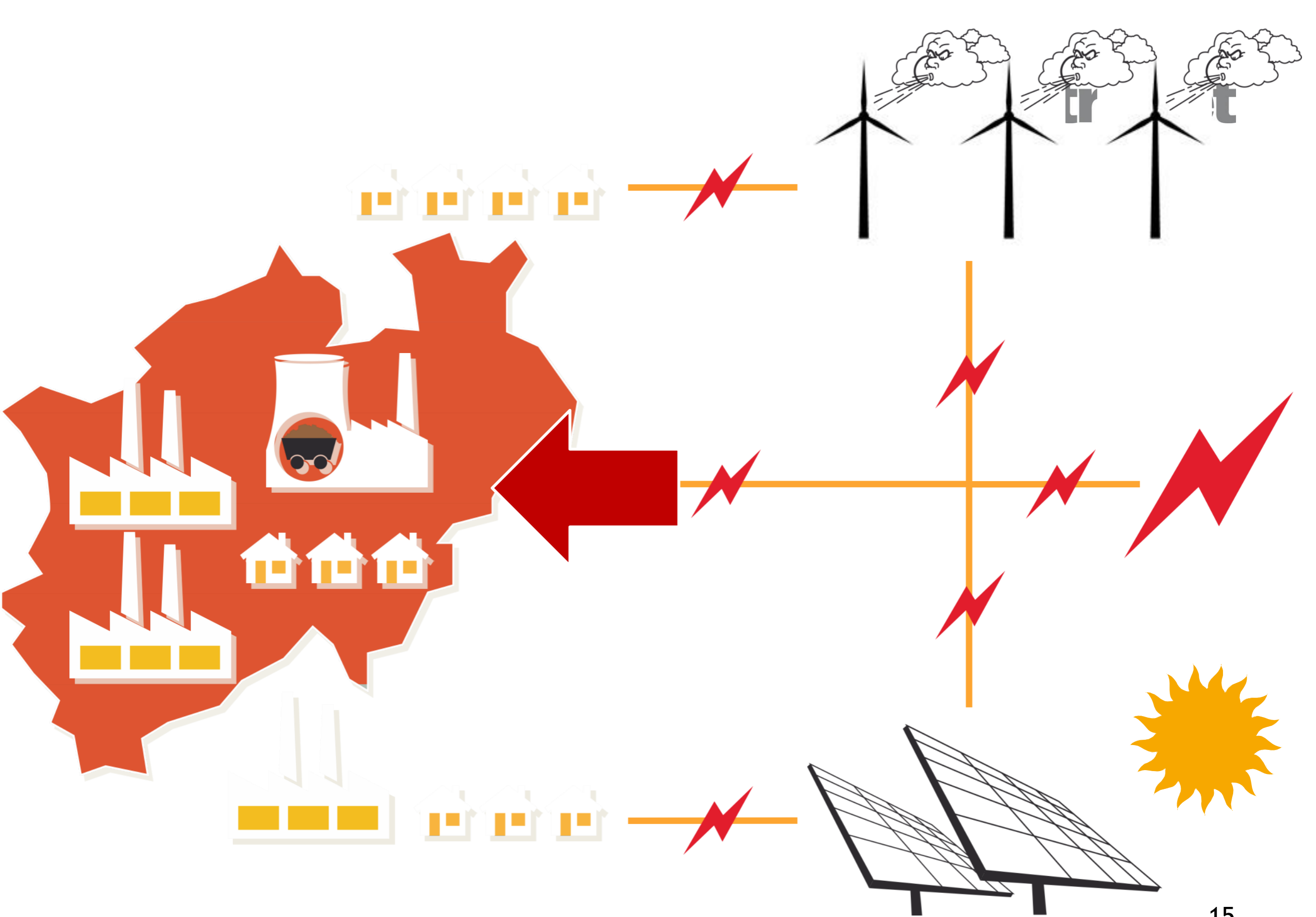
法国ST.-Jean 和德国汉堡的铝厂已适应该 "王牌法则"

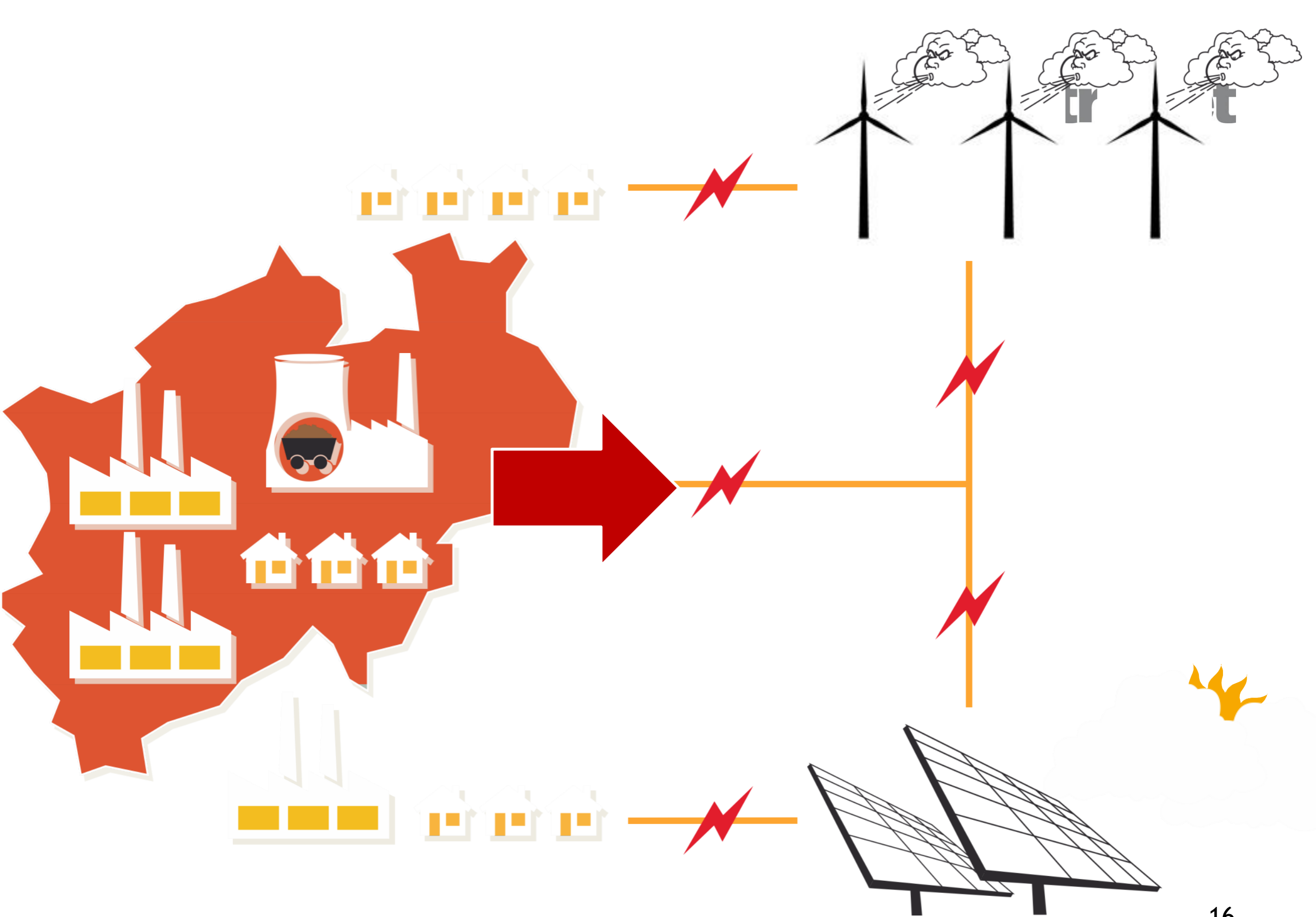
Energiespeicher 电储存器 Virtuelle Batterie 虚拟蓄电池

Aluminiumhütte als Pufferspeicher zwischen wetterabhängiger, volatiler Energieerzeugung und dem variablen Haushaltsbedarf
电解铝厂作为依赖天气状况、不稳定发电设备和经常变化的用户需求之间的缓冲器

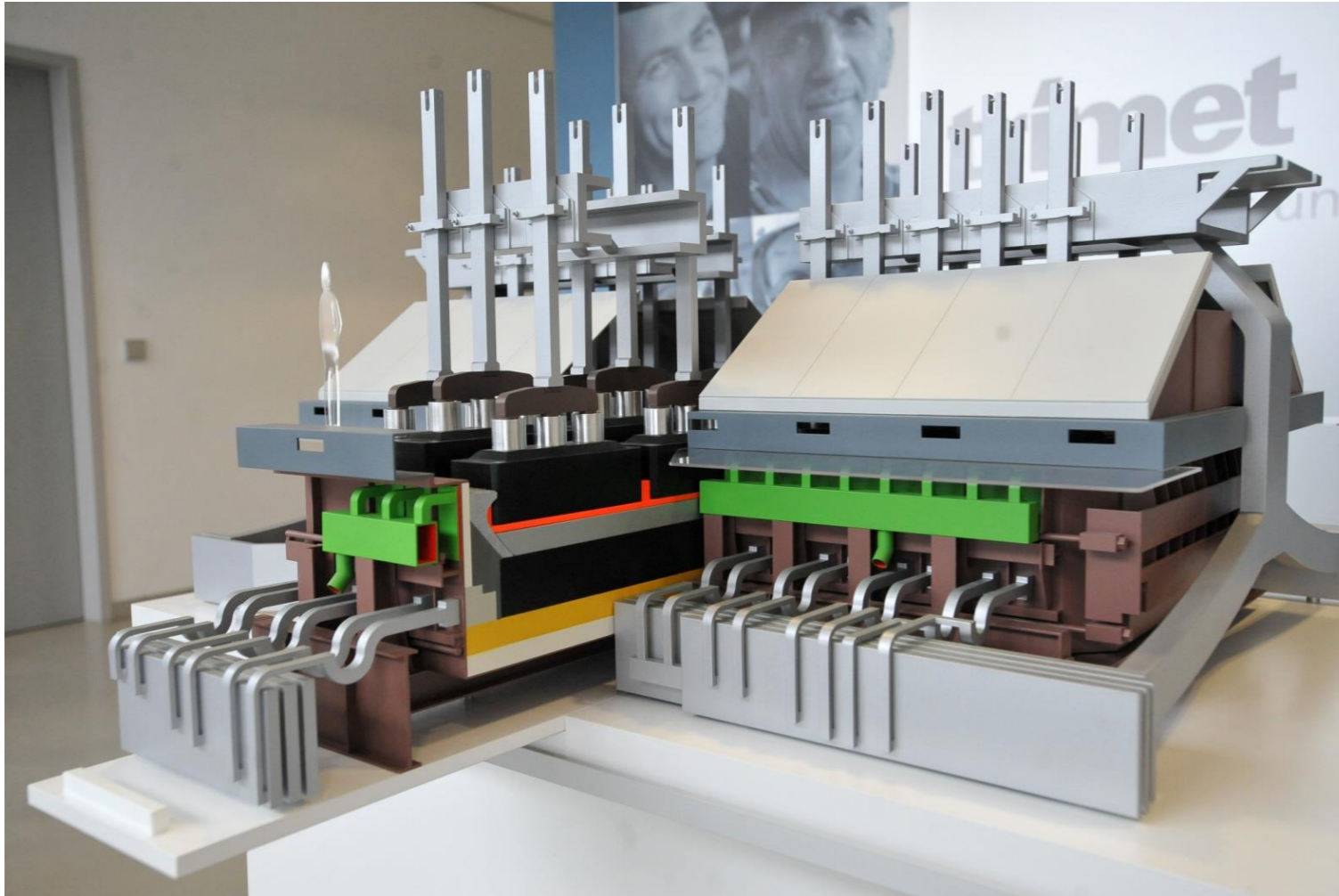




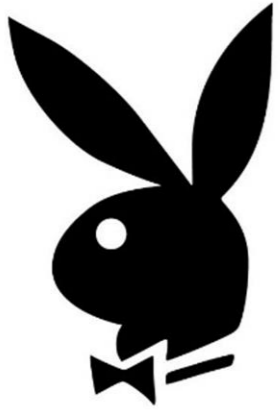




Die „Virtuelle Batterie“ “虚拟蓄电池”



- Pilotprojekt mit 12 Elektrolysezellen erfolgreich im Test
由12个电解槽组成的示范项目正在测试中
- Umbau einer ganzen Elektrolyselinie mit 120 Elektrolysezellen in Planung
正在计划改造一条120个电解槽的生产线



icht-Athleten

Fototermin mit zwei
Alu-Rennern vor fünf Tonnen
glühendem Leichtmetall:
Der brandneue Audi R8
begegnet seinem Vorfahren
dem legendären Auto
Union Typ C

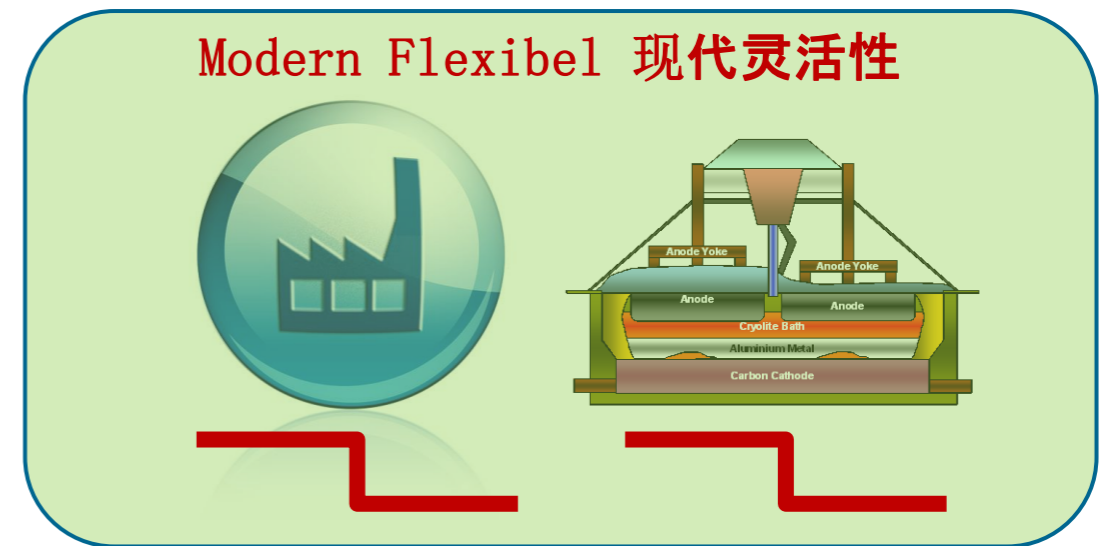
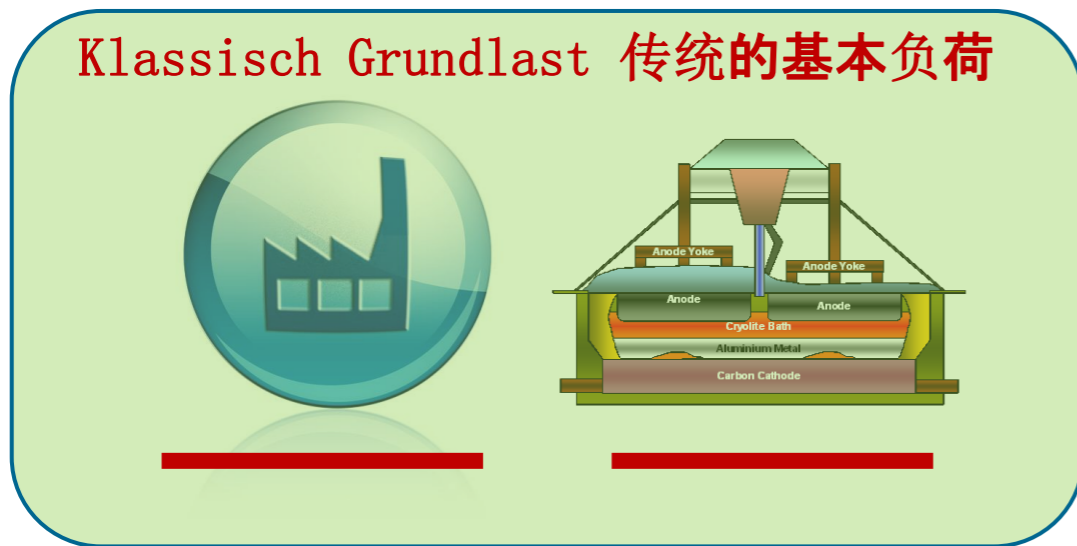
Foto: Nils Hendrik Mütter

Backup / Zusatzfolien

备用讲义

Energiesystem 电力系统

Transformation bei > 50% Erneuerbaren Energien
可再生能源发电占比 > 50%时的电力输送



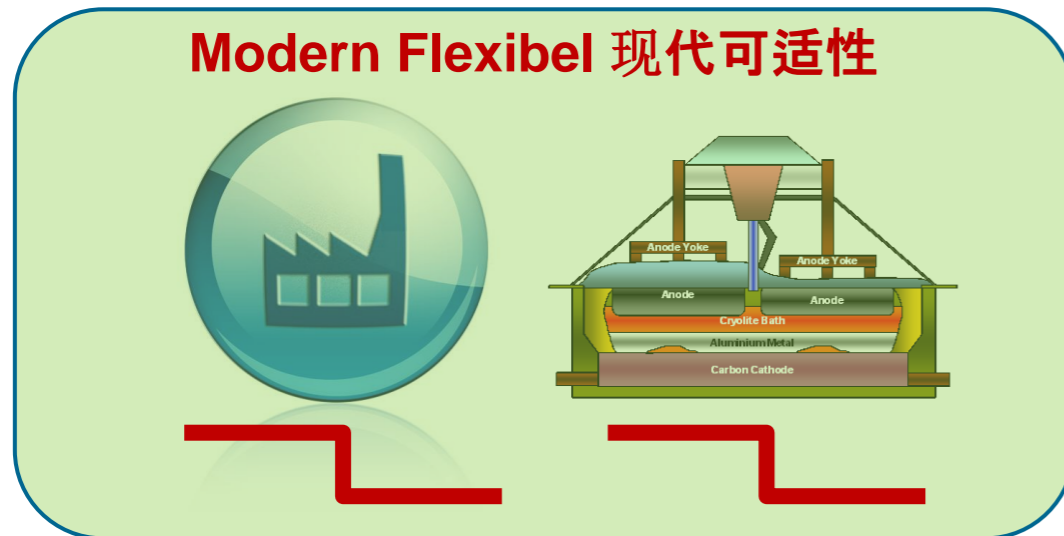
Zur Integration großer Strommengen aus Windkraftwerken und PV-Anlagen bedarf es 接纳大量来自风电和光伏电厂电能须具备以下条件：

- Netzinfrastruktur und/oder 电网基础设施和/或
- Stromspeichern und/oder 蓄电装置和/或
- Flexiblen Lasten mit flexiblen Kraftwerken 可调负荷的灵活运行的发电厂

Virtueller Speicher 虚拟蓄电装置

Flexibilisierung von Kraftwerken und Energieintensiven Industrien

发电厂和用电工业大户的灵活性



➤ Ein solches System kann bei Bedarf Energie aus dem Netz aufnehmen und bei Bedarf Energie an das Netz abgeben

这种系统可根据需求从电网取电并向电网送电

➤ Last allein: Kann nur „MEHR oder WENIGER“ Energie **aufnehmen**

单一负荷：只能“或多或少”地接收来自电网的电力

➤ Erzeugung allein: Kann nur „MEHR oder WENIGER“ Energie **abgeben**

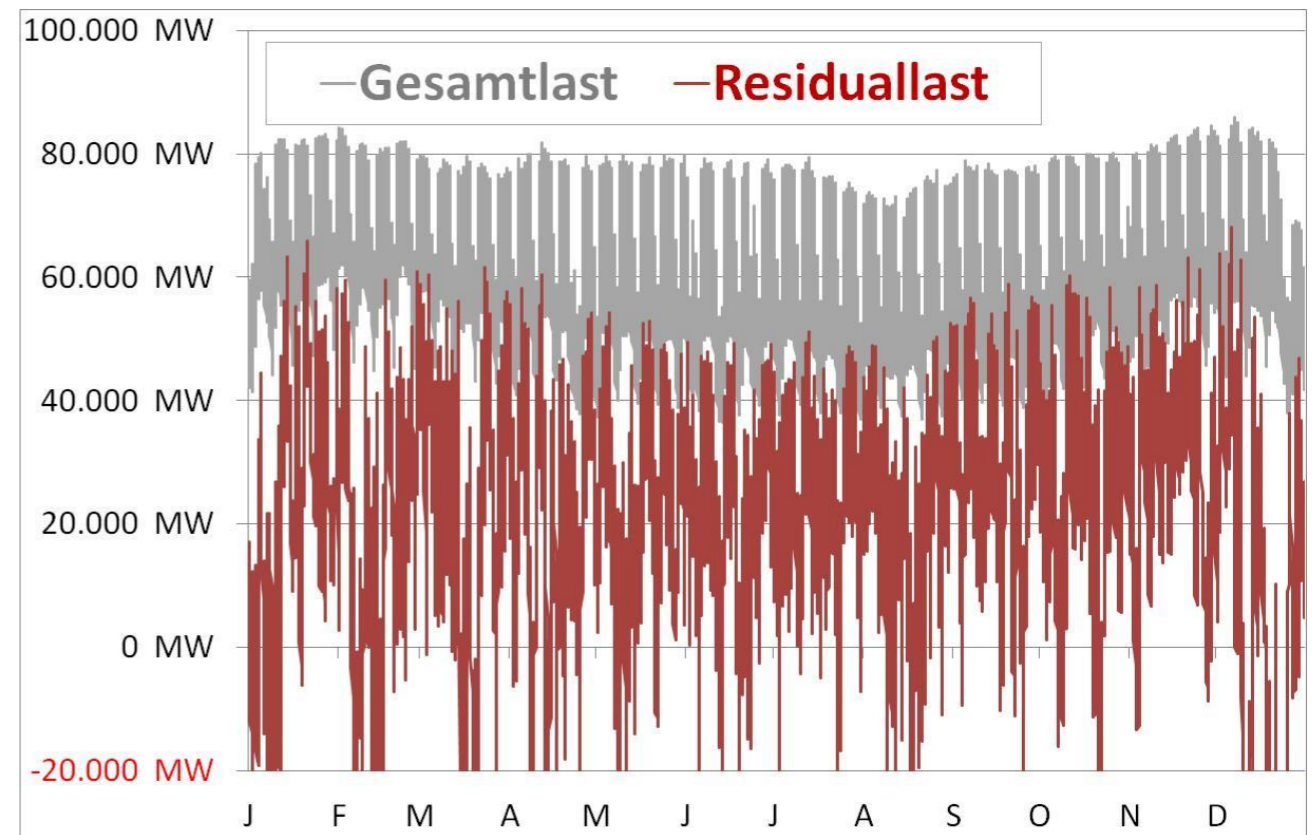
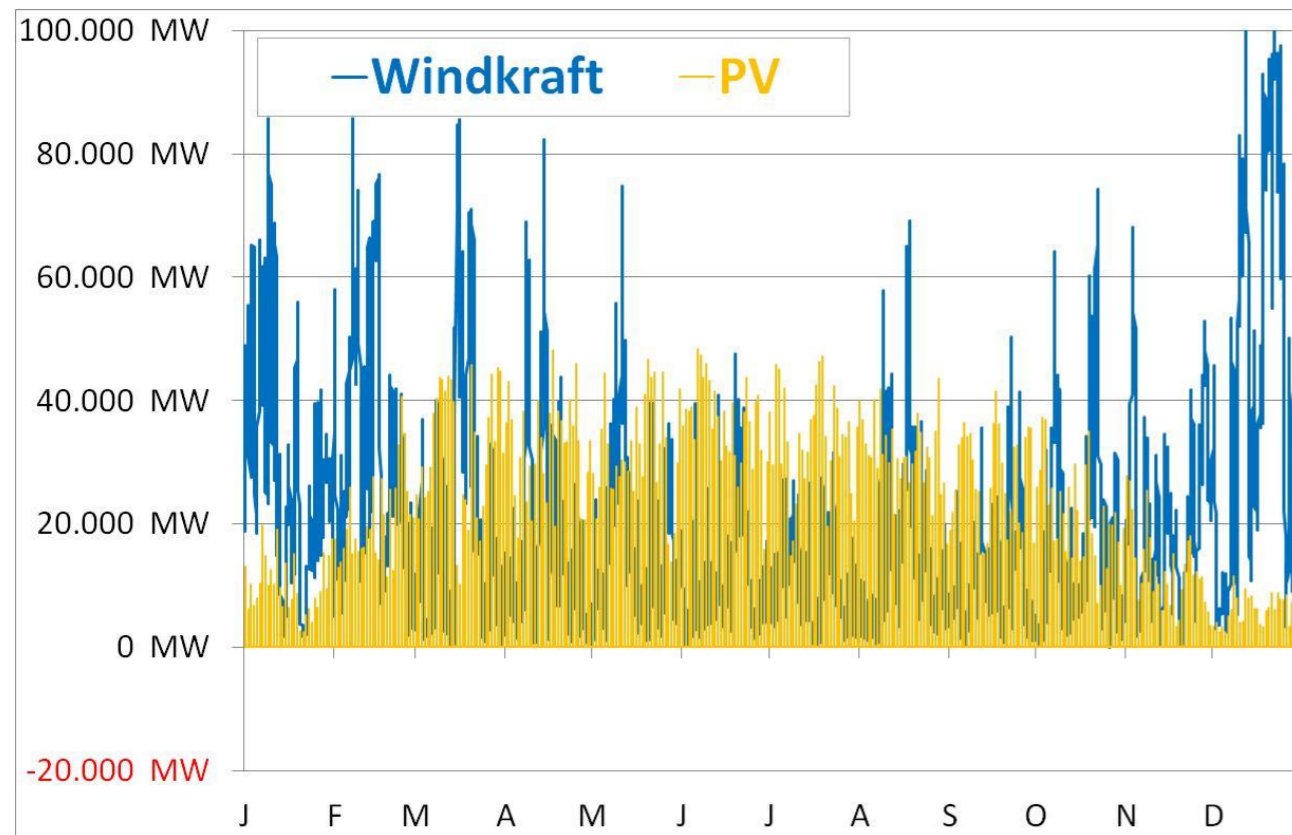
单一发电：只能“或多或少”地发电

➤ **Aber** sie können in der Kombination die Energieströme **umkehren** und somit zu einem Speicherkraftwerk werden **但它们可联合起来，使电能做到互通有无，从而形成一个蓄能电厂**

Auswirkungen durch Erneuerbare Energien

bei > 50% Windkraft und PV im Jahr 2030

2030年风电和光伏发电占比大于50%时可再生能源的作用

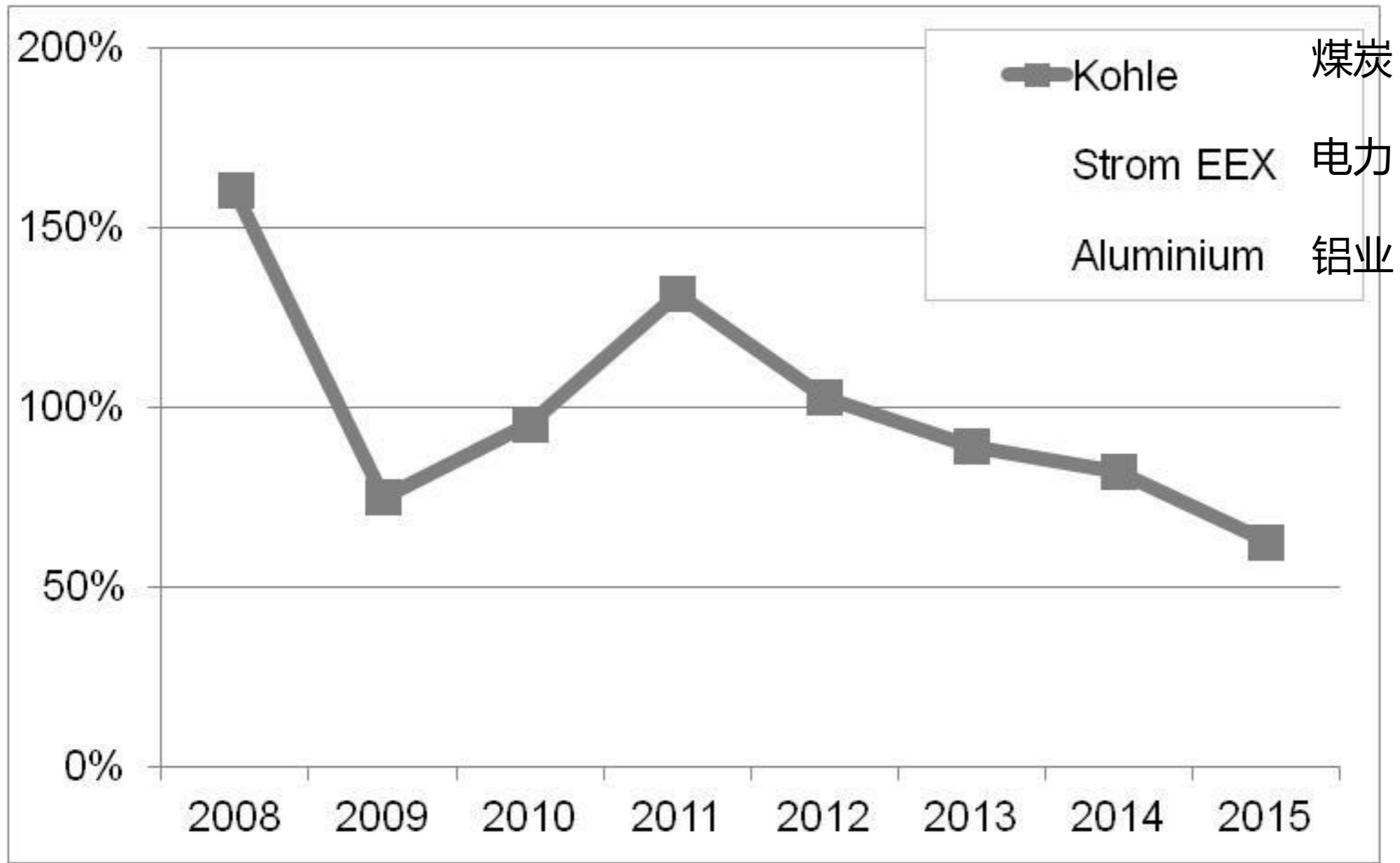


- PV und Windkraft ergänzen sich gut über den Jahresverlauf
光伏和风电很好地实现互补
- PV kompensiert die typischen die Mittagsspitzen
光伏补偿 典型的中午用电高峰时段
- Ausblick 2030 → > 1.200 Stunden mit negativer Residuallast
2030年展望 → 1200小时的负剩余负荷

Abhängigkeiten Rohstoffmärkte

Zeitraum 2008 - 2015 (relative Darstellung)

2008 – 2015年原材料市场的依赖性（相对性展示）



Kohlepreis beeinflusst EEX-Strompreis und Aluminiumpreis in hoher Korrelation
欧洲电力交易市场（EEX）电价和铝价很大程度上取决于煤炭价格

TRIMET in Zahlen Geschäftsjahr 2014/15

TRIMET公司数据 2014/2015财年



1985

Gegründet
成立

8

Standorte
工厂

2.900

Mitarbeiter
员工

150

Auszubildende
学徒工

1,8 Mrd. €
180亿 欧元

Umsatz
营业额

132 Mio. €
1.32亿欧元

EBITDA
盈利额

54 %

Eigenkapitalquote
自有资本率

740 Tsd. T
74 万吨

Produktion
产量

Familien- unternehmen

家族企业

- Langfristigkeit 长期性
- Finanzielle Unabhängigkeit 经济独立性
- Marge sichern und Risiken minimieren
盈利最大化、风险最小化

Expertise

经验

- Know-How im Handel mit Aluminium & Strom
铝业、电力商务经验
- Kundenorientierung 以顾客需求为导向
- Manager sind Experten in ihrem Bereich 专业的管理队伍

Track Record

良好的雇佣关系

- Wir “Tun” was wir “Sagen” 我们“说到做到”
- Integration von Menschen und Standorten
生产场所与人的融合
- Mitarbeiter in guten und schlechten Zeiten halten
与员工有难同当、有福同享