



배터리·연료전지 누설 검사

첨단 기술로 높이는 성능의 신뢰성.

ZELTWANGER 그룹

숫자로 보는 ZELTWANGER



1982

설립 연도

7,100만 유로

매출
2025년 그룹 기준

> 400

임직원
글로벌

튀빙겐,
독일

본사
지주회사

지주회사 체제

조직 구조

8

계열사
글로벌

ZELTWANGER 그룹

세계 어디서나, 한결같은 품질.





산업 서비스



위탁 제조

기계 설비를 위한
제조·조립
서비스

산업 솔루션



누설 검사

누설 검사 장비,
맞춤형 솔루션과
자동화



열 관리

열교환기 제조를 위한
조립·검사
시스템

ZELTWANGER 그룹

누설 검사의 모든 단계를 함께합니다.



어댑터 /
밀봉 지그



자동화



공기



추적 가스

누설 검사 장비



서비스 /
응용 엔지니어링



교정 시험소
(DAkkS 인정)



누설 검사에의 기본 원리

기밀성의 정의

부품과 조립품의 기밀성은 정해진 허용 누설률로 판단합니다.

$Q_L < Q_{L,limit}$ → 기밀 기준 충족

$Q_L > Q_{L,limit}$ → 허용 누설률 초과

→ 기밀성의 기준은 부품의 용도에 따라 달라집니다.



감자가 빠져나오지 않으면,
감자망도 그 용도에서는
'새지 않는' 셈입니다.



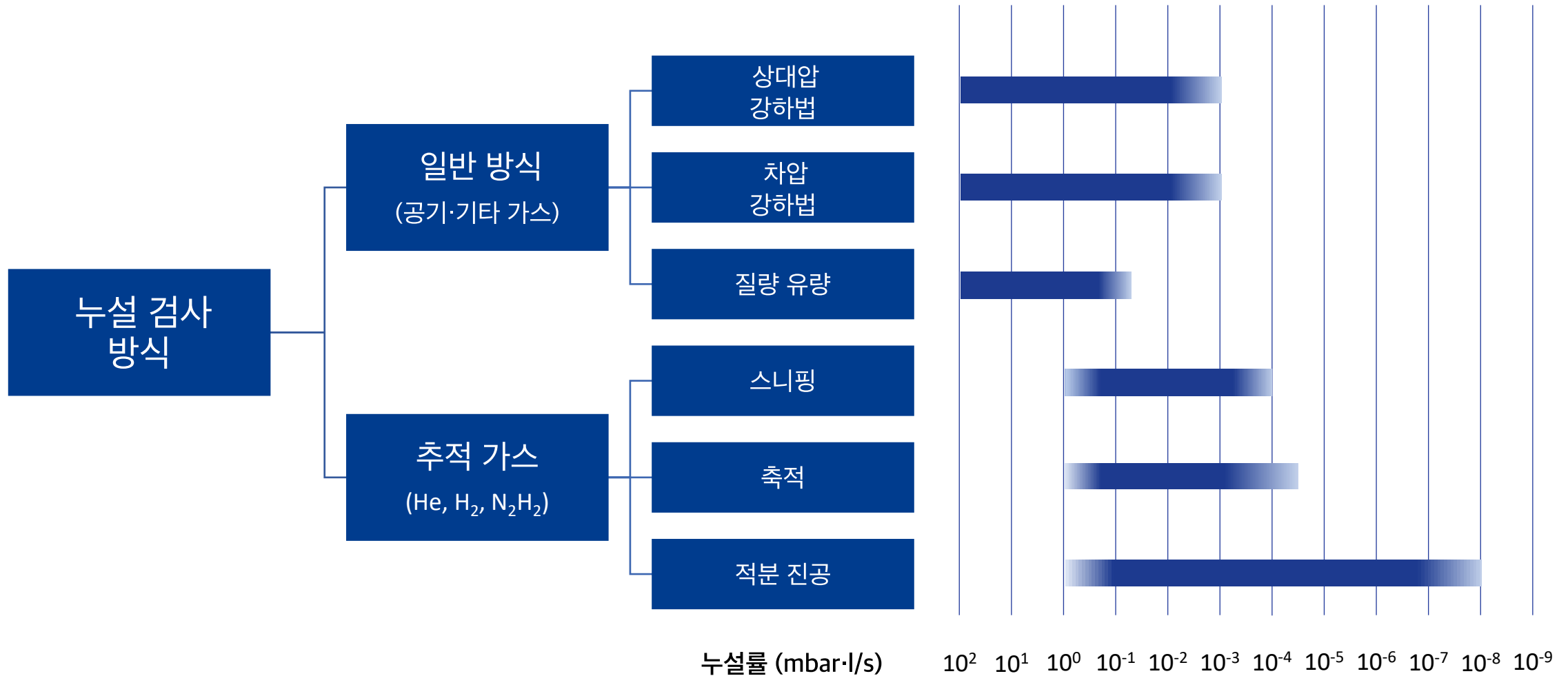
허용 누설률은 용도에 맞게 정해야 합니다.

기준이 너무 느슨하면 고장으로 이어집니다.

기준이 너무 엄격하면 검사 시간과 비용이 늘어납니다.

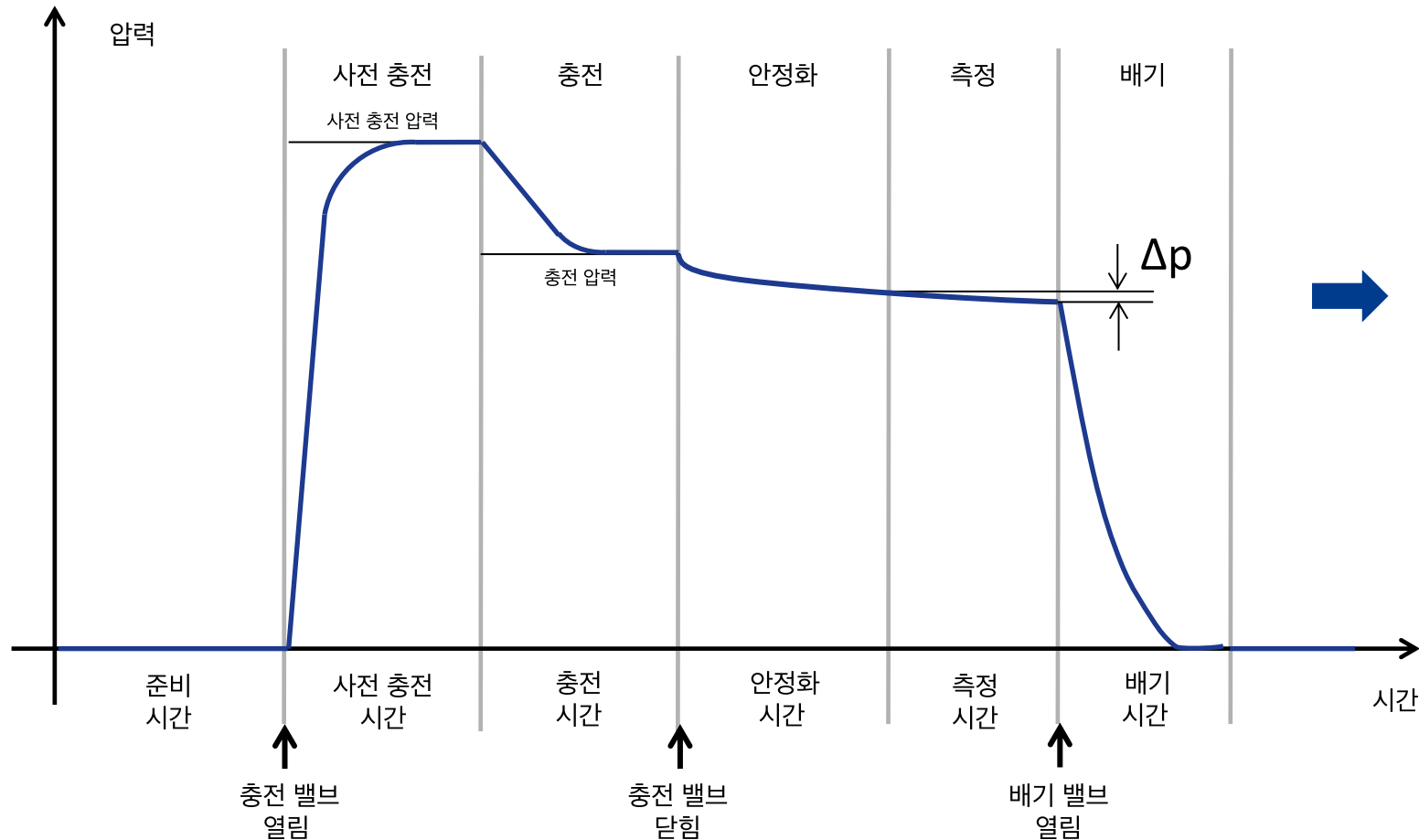
누설 검사기의 기본 원리

한눈에 보는 누설 검사 방식



누설 검사 기본 원리

압력 강하법의 검사 흐름



누설률 계산:

$$Q_{pV} = V \cdot \frac{\Delta p}{\Delta t}$$



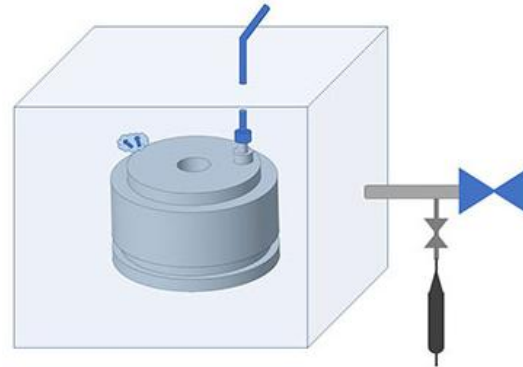
누설 검사 기본 원리

추적 가스를 이용한 누설 검사



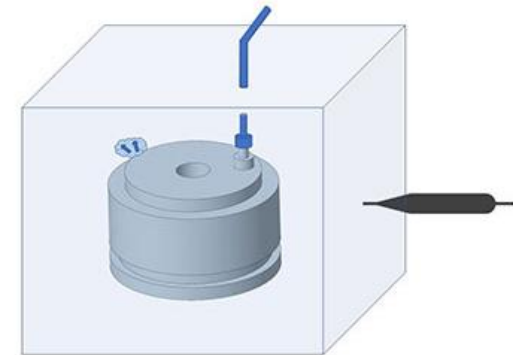
스니핑 검사

누설 위치 확인



적분 진공 검사

미세 누설까지 측정하고,
검사 시간은 짧게.

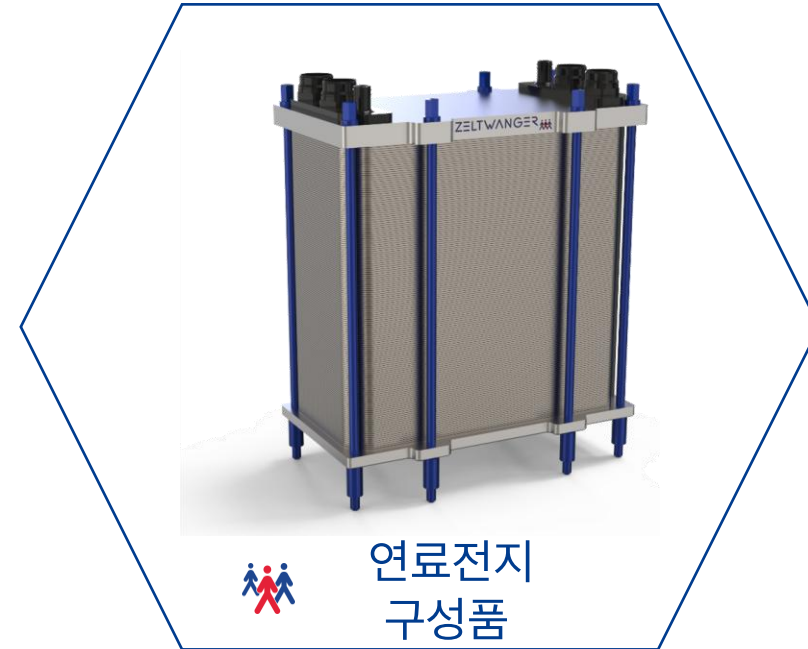


축적 검사

작은 누설도
간편하게 확인합니다.

누설 검사 솔루션

배터리와 연료전지 구성품



배터리 구성품별 누설 검사 솔루션

기밀성 확인이 필요한 배터리 구성품



배터리 하우징

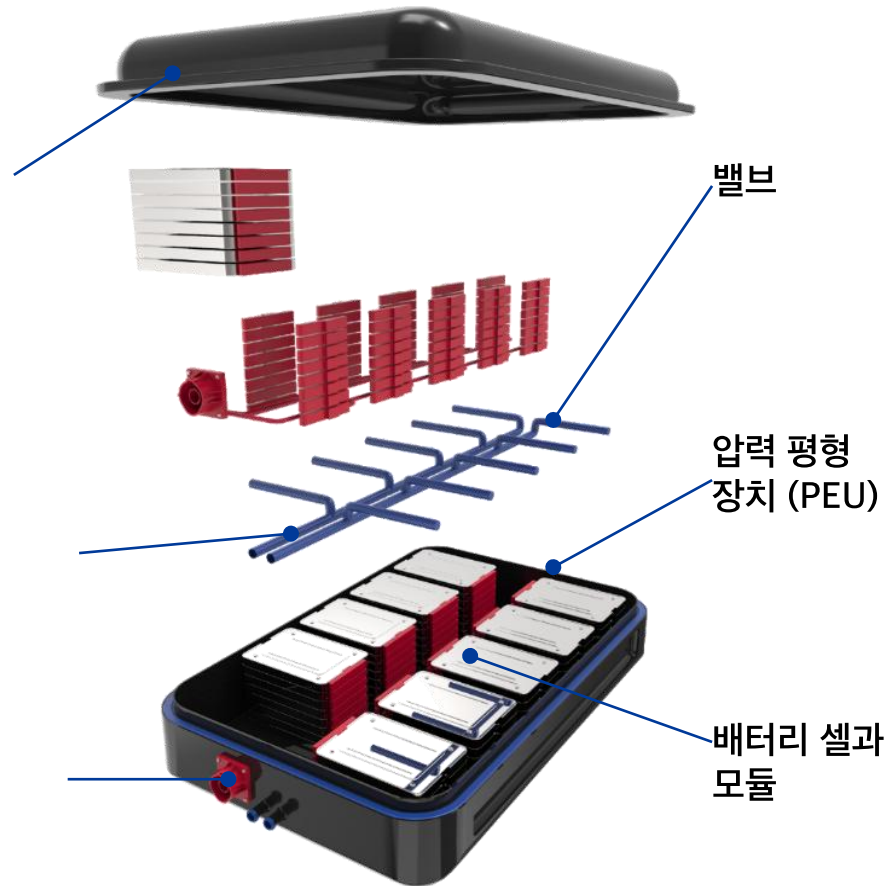
- 최종 공정 검사
- 트레이 / 프레임
- 상부 커버

냉각 시스템

- 냉각 유로
- 커넥터

전기 연결부

- 고전압 플러그
- 저전압 플러그
- 통신 플러그



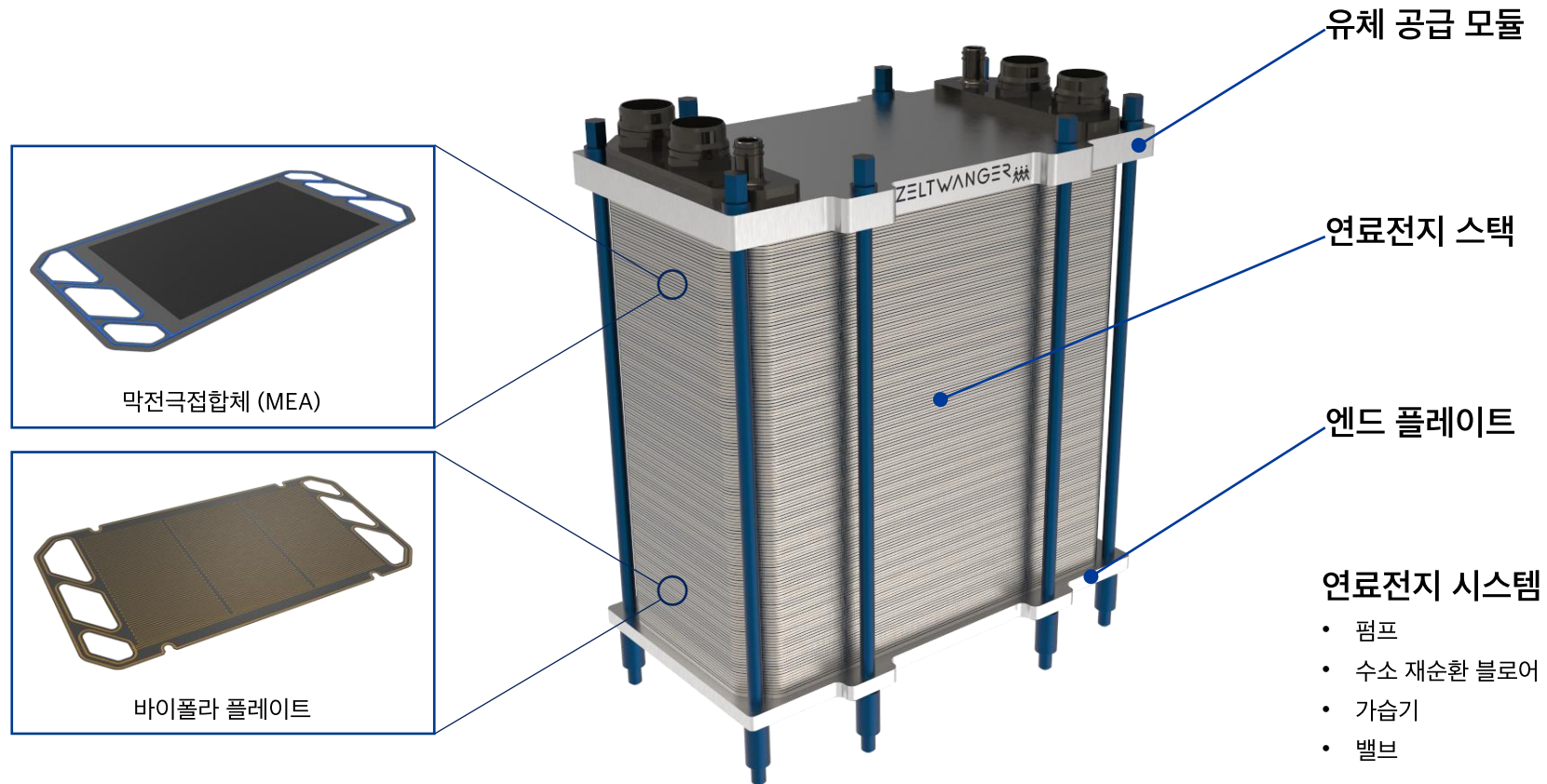
배터리 셀 누설 검사

생산 공정



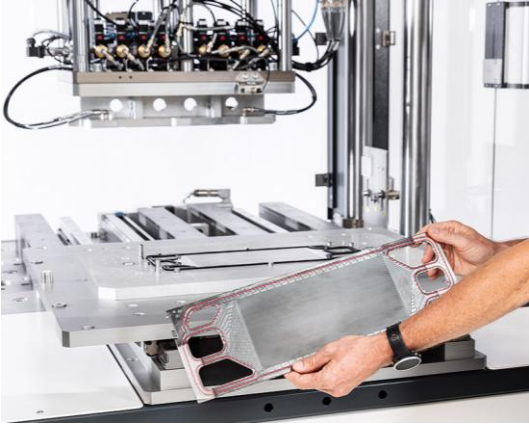
연료전지 구성품별 누설 검사

기밀성 확인이 필요한 연료전지 구성품

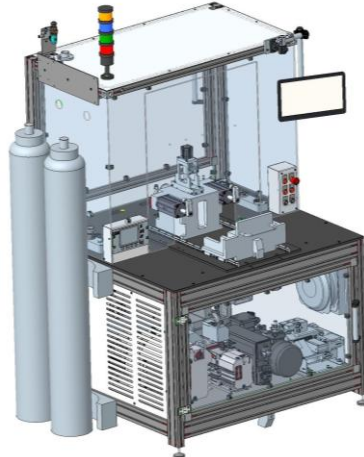


바이폴라 플레이트 누설 검사

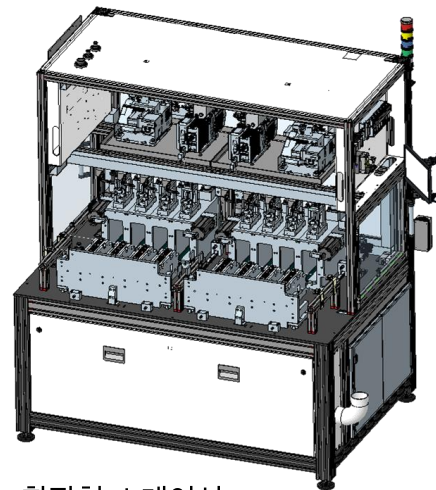
연구실에서 양산까지, 모든 단계를 함께합니다.



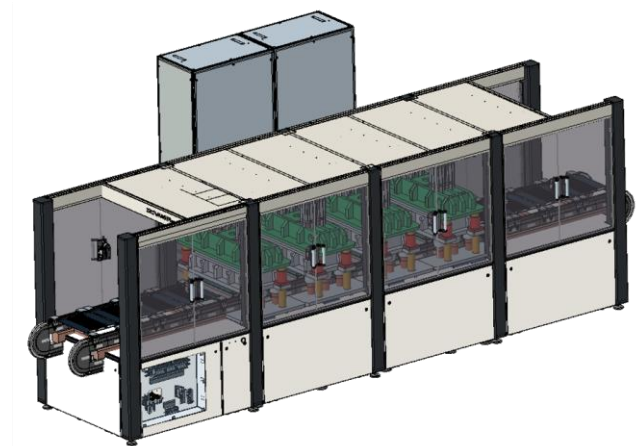
ZELTWANGER의 사전 시험·검증



반자동 스테이션
슬라이드 테이블·수동 로딩



확장형 스테이션
슬라이드 테이블·수동/로봇 로딩



모듈을 연결한 대량 생산용 자동화 시스템

연구실에서 양산까지

독일 연료전지 협력체

설비와 인터페이스를 하나로 연결한 완전 자동화 생산 라인



Member of

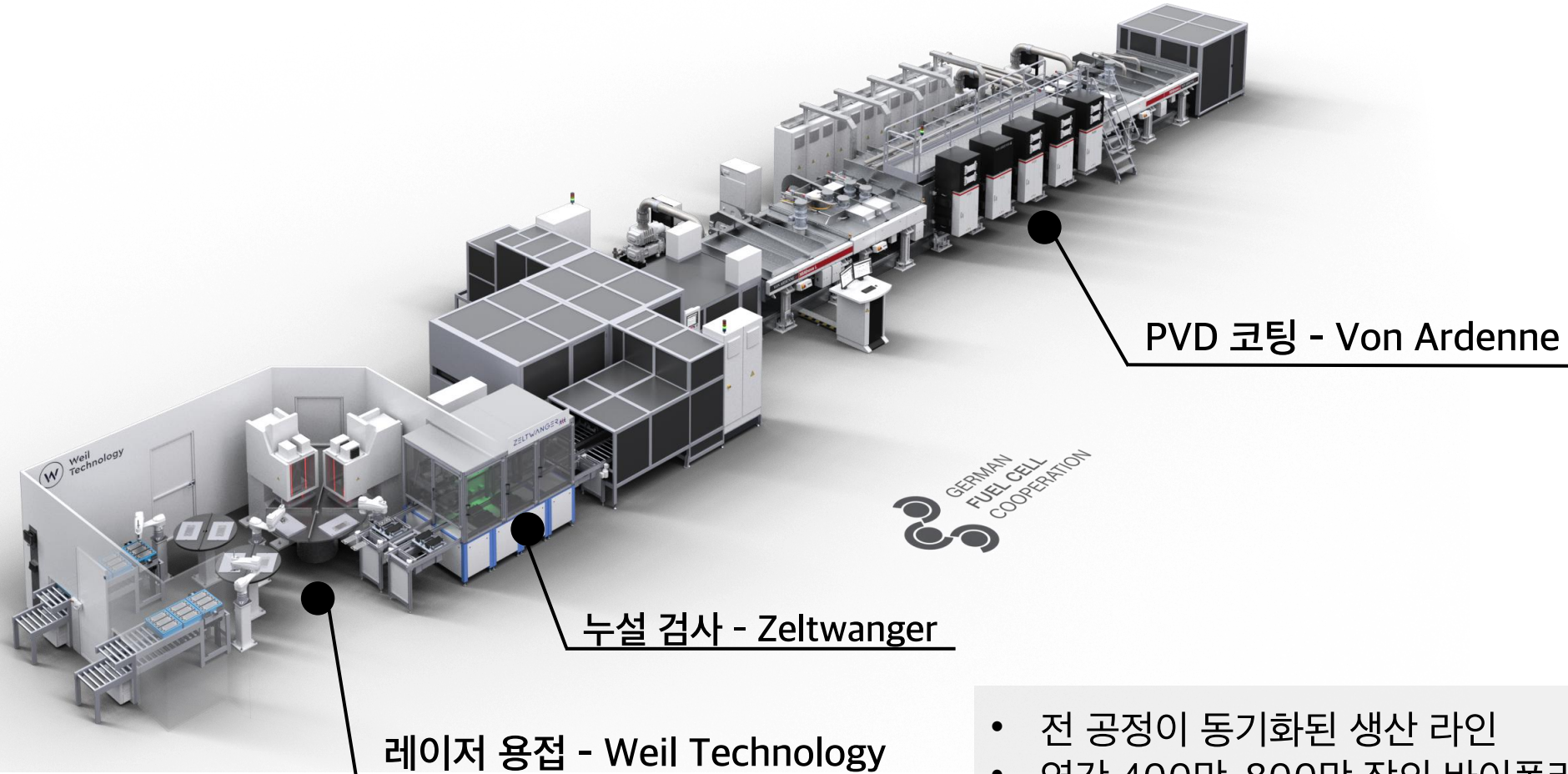


VON ARDENNE 



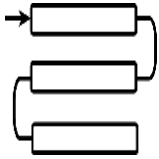
ZELTWANGER 

금속 바이폴라 플레이트의 고생산성 제조 라인

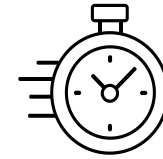


- 전 공정이 동기화된 생산 라인
- 연간 400만-800만 장의 바이폴라 플레이트 생산에 맞춰 확장하는 설비 구성

전문성을 연결해, 생산의 완성도를 높입니다.



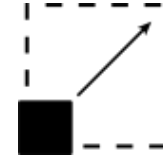
전문성을 모아 높이는
공정 신뢰성



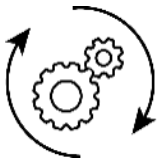
시장 진입은 더 빠르게
양산 개시까지 소요 기간 20% 단축



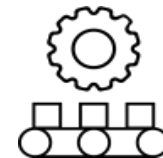
생산 전 과정의
완전한 추적성



유연하게 구성하고
필요에 맞게 확장



정교하게 맞물리는
인터페이스로 완성하는
완전 자동화 생산 라인



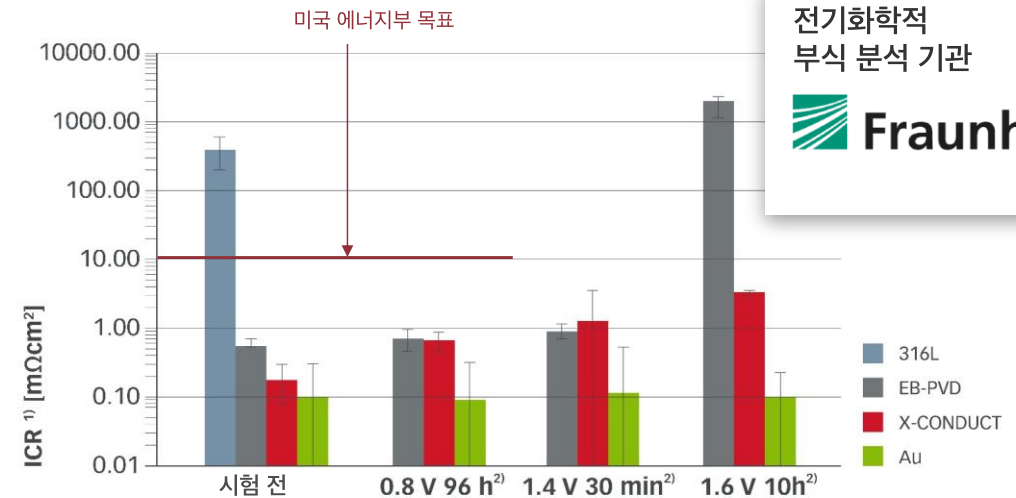
초기 공정 구상 단계부터
사전 검증

바이폴라 플레이트용 PVD 코팅 솔루션

업계를 선도하는 박막 기술로 전도성과 내식성을 함께 높입니다.

- 글로벌 네트워크를 갖춘 독일의 PVD 설비·기술 기업, VON ARDENNE
- PEM 연료전지 바이폴라 플레이트용 탄소 박막 - 탁월한 성능의 X-CONDUCT
- PEM 수전해용 귀금속(Pt·Au) 코팅 - 용사 회전 타격을 활용한 차별화 기술
- 다층막 개발과 시험부터 코팅 서비스, 설비 공급까지
- 유연하고 확장 가능한 설비로 총소유비용(TCO) 최소화

VON ARDENNE



1) 140 N/cm², 가스 확산층 사용

2) 정전위 시험, RE: RHE, 1 mM H₂SO₄ (pH~2.7), HF 0.1 mg/l, 80°C

누설 검사와 자동화,
고객과 함께하는 기술 파트너.



기술을 향한 열정

감사합니다.



Sebastian Meissner

ZELTWANGER Leaktesting &
Automation GmbH

기술 영업 엔지니어

Tel: +49 7072 92897-533

Mobil: +49 151 67017942

s.meissner@zeltwanger.de

