

zenon으로 프랑크푸르트 공항 수하물 처리 시스템을 한눈에 관리

Fraport 공항 수하물 처리 시스템(BHS) 시각화 현대화

프라포트 AG(Fraport AG)는 세계를 대표하는 공항 운영사 중 하나입니다. 유럽의 핵심 항공 허브인 프랑크푸르트 공항에서는 매년 수천만 개의 수하물이 정확하고 효율적으로 분류·운송되며, 이를 위해 세계에서 가장 복잡한 수하물 처리 시스템 (Baggage Handling System, BHS) 중 하나가 운영되고 있습니다. 프라포트는 이러한 물류적 과제를 최첨단 기술로 해결하기 위해 COPA-DATA의 zenon 소프트웨어 플랫폼을 기반으로 BHS 시각화 시스템을 전면적으로 현대화했습니다. 이번 프로젝트를 통해 수하물 처리 전반을 아우르는 중앙 집중형 엔드투엔드 시각화 환경을 성공적으로 구축했습니다.



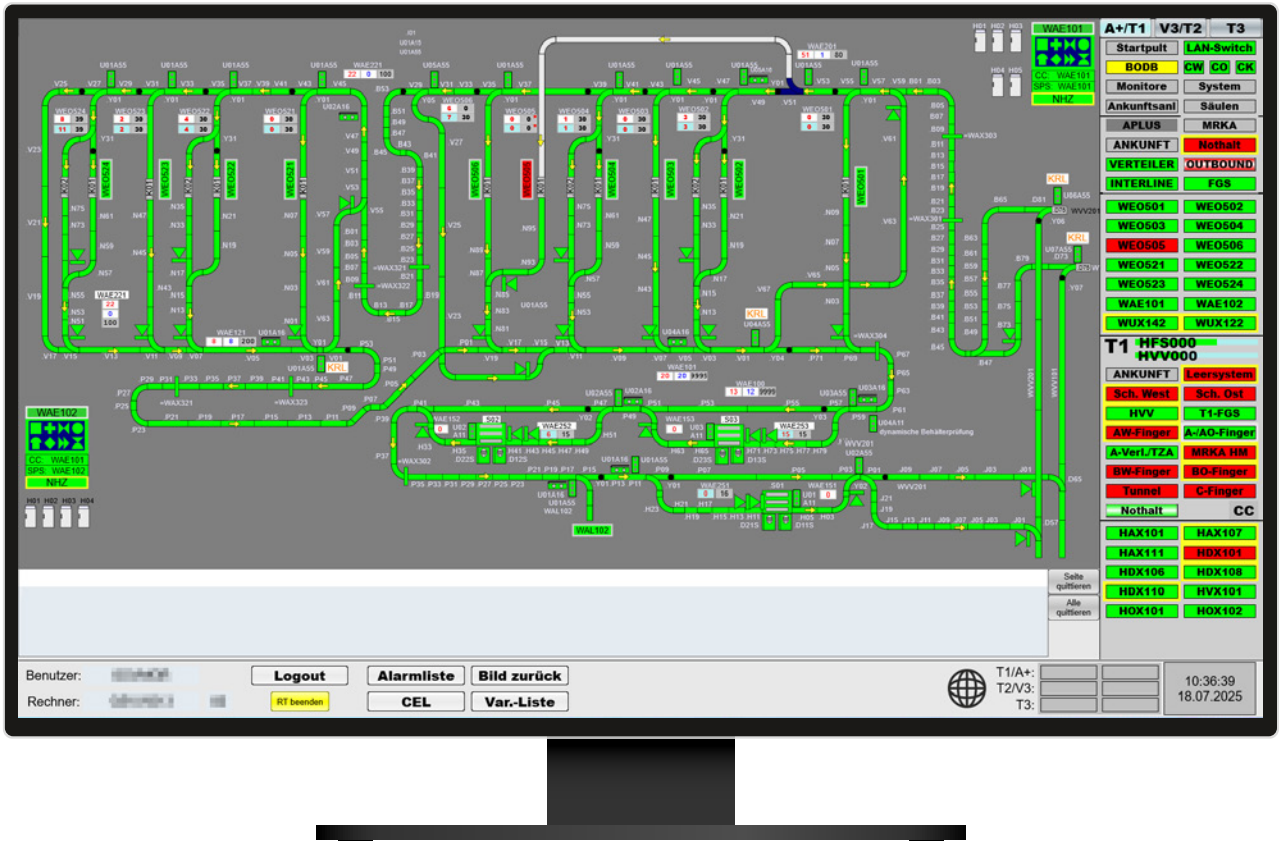
연간 6,100만 명 이상의 승객이 이용하는 프랑크푸르트 공항은 유럽에서 가장 붐비는 국제 공항 중 하나입니다. 이처럼 방대한 여객 수요를 처리하기 위해 프라포트는 세계 최대 규모이자 최고 효율을 자랑하는 BHS를 운영하고 있습니다.

현재 BHS의 총 길이는 약 81km에 달하며, 약 22,500개의 전기 구동 장치가 포함되어 있습니다. 터미널 3이 개장하면 시스템 길이는 약 100km, 구동 장치는 약 26,500개로 확대될 예정입니다. 피크 타임에는 하루 12만 개 이상의 수하물이 시속 18km의 속도로 자동 분류·

이송됩니다. 이러한 환경에서 BHS 장애는 공항 운영 전체와 승객 경험에 심각한 영향을 미칠 수 있습니다.

노후 시스템이 야기한 운영상의 한계

프로젝트 착수 이전, 수하물 관제 센터는 BHS 시각화, 시스템 제어, 도착 수하물 벨트 표시를 위해 서로 다른 세 가지 소프트웨어 솔루션을 병행 사용하고 있었습니다. 이로 인해 운영 복잡성이 증가했고, 유지보수 부담과 비용도 크게 늘어났습니다.



입출국 컨베이어 라인과 수거 지점을 포함하여 제1터미널의 첫 번째 게이트가 zenon으로 시각화되었습니다. zenon으로 시각화된 터미널 1의 첫 번째 게이트 - 입·출력 컨베이어 라인과 수하물 집하 지점 포함.

기존 MOSAIK 아날로그 디스플레이 패널과 레거시 소프트웨어 역시 큰 제약 요인이었습니다. 시스템 변경 시마다 외부 업체의 지원이 필요했고, 이는 추가 비용과 긴 리드타임, 낮은 유연성으로 이어졌습니다. 물리적인 확장 한계로 인해 A-Plus 게이트와 같은 신규 터미널 구간은 시각화 자체가 불가능한 상황이었습니다.

지속적인 BHS 현대화와 확장 과정에서 시각화 및 제어 시스템의 변경은 불가피했지만, 기존 시스템은 이러한 요구를 민첩하게 지원하지 못했습니다. 변경을 반영하기 위해 상당한 추가 작업이 필요했습니다.

zenon 기반 중앙 집중형 시각화 플랫폼 구축

프라프트는 필요한 유연성·확장성·중앙 관리 체계를 확보하기 위해 BHS 전 영역을 하나의 중앙 시각화 시스템으로 통합하고자 했습니다. 면밀한 검토 끝에, 프라프트는 COPA-DATA의 모듈형·확장형 소프트웨어 플랫폼 zenon을

선택했습니다. 개방형 아키텍처와 풍부한 표준 기능이 주요 선택 요인이었습니다.

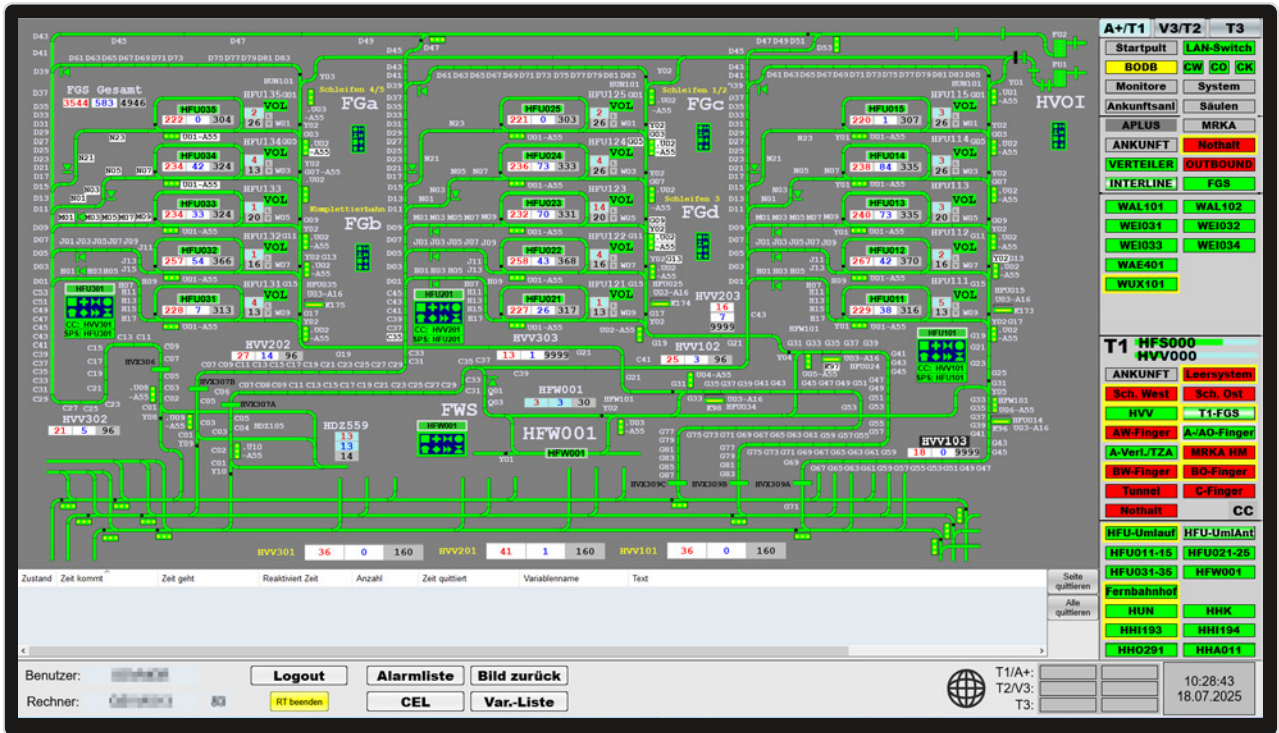
프로젝트는 총 61개 구조화된 서브 프로젝트로 성공적으로 구현되었으며, 현재 137만 개 이상의 태그, 약 680대 PLC, 160여 개의 통신 드라이버를 포함하고 있습니다. 대부분의 기능은 zenon의 표준 기능으로 구현되었고, 특수 공정 로직과 같은 복잡한 요구사항은 C# 기반 API와 애드인(add-in)을 활용해 개발되었습니다.

프라프트의 FGS 연구·산업 이니셔티브 엔지니어인 알렉스 폭스(Alex Fuchs)는 다음과 같이 설명합니다.

“시스템 통합 파트너인 Helix의 마티아스 외르텔 박사(Dr. Matthias Oertel)가 추가 프로그래밍을 지원해 주었습니다. 프로젝트 피크 기간에도 Helix 팀의 계획 및 기술 지원을 안정적으로 받을 수 있었습니다.”

같은 팀의 세바스티안 슈피츠바르트(Sebastian Spitzbart)는 이렇게 덧붙입니다.

“zenon은 다양한 드라이버와 유연한 프로그래밍 인터페이스를 제공해, 기존 인프라에 최적화된 형태로



터미널 1의 동적 조기 수하물 보관 시스템 - 15개의 개별 저장 루프와 상위 순환 루프를 통해 수요 기반 버퍼링 구현

시스템을 구성할 수 있었습니다. 특히 수하물 관제 센터 운영 인력의 피드백을 반영해 시각화를 세밀하게 개선할 수 있었던 점이 큰 장점이었습니다.”

공항 정상 운영 중 무중단 전환(Go-Live) 달성

24시간 운영되는 공항 환경에서 시스템 현대화는 극도로 높은 난이도를 요구합니다. 일상 운영에 어떠한 영향도 주지 않으면서 새로운 시스템으로 전환하는 것이 핵심 과제였습니다.

이를 위해 zenon 기반 시각화 시스템은 기존 시스템과 병행 구축되었으며, 충분한 테스트를 거친 후 모든 기능이 안정적으로 동작하는 것이 확인된 시점에서 레거시 MOSAIK 시스템을 완전히 철수했습니다.

현재 수하물 관제 센터에는 86인치 및 42인치 대형 모니터로 구성된 비디오 월, 그리고 각각 3대의 모니터를 갖춘 16개 운영 워크스테이션이 구축되어 최신 시각화 환경이 운영되고 있습니다.

운영 효율 향상과 비용 절감 효과

zenon 도입을 통해 프라포트는 BHS 전반을 중앙에서 통합 관리할 수 있게 되었고, 운영 효율을 크게 개선했습니다. 시각화 변경이나 시스템 구조 수정도 내부 인력만으로 가능해졌으며, 외부 서비스 제공업체에 대한 의존도는 사라졌습니다. 그 결과 비용 절감, 프로젝트 속도 향상, 장애 발생 시 대응 시간 단축이라는 효과를 얻었습니다.

또한 zenon이 제공하는 풍부한 상태-공정 정보를 통해 운영 모니터링 수준이 크게 향상되었으며, 문제 원인을 신속하게 파악하고 조치할 수 있게 되었습니다.

“이번 프로젝트를 통해 분산되어 있던 시스템 환경을 중앙 집중형 통합 구조로 전환할 수 있었습니다.”

- 세바스티안 슈피츠바르트 (Sebastian Spitzbart)

“zenon은 높은 확장성을 갖춘 플랫폼으로, 향후 기능 추가도 자연스럽게 통합할 수 있습니다.”

- 알렉스 폭스 (Alex Fuchs)

“ zenon을 통해 우리는 유연하면서도 강력한 플랫폼을 확보했습니다. 이를 통해 외부 업체에 의존하지 않고 자체적으로 시스템을 조정할 수 있으며, 운영상의 요구 사항에도 신속하게 대응할 수 있습니다. 제3자 서비스 제공업체에 대한 의존도가 사라지면서 비용 절감은 물론, 시스템 전반에 대한 주도권도 확보할 수 있었습니다. ”

세바스티안 슈피츠바르트 | FGS-IG, Fraport AG

기대 이상의 역할을 수행하는 zenon

초기에는 단순한 시각화(HMI) 목적이었지만, 현재 zenon은 그 이상의 역할을 수행하고 있습니다. 스위치 제어, 스캔 포인트 활성화, 다양한 시스템 구성 요소 모니터링까지 가능해졌으며, 향후에는 예지 보전(Predictive Maintenance) 개념도 통합할 계획입니다.

zenon은 이미 초기 프로젝트 범위를 넘어 BHS 모니터링을 위한 디지털 백본으로 자리 잡았으며, 완공 예정인 터미널 3의 수하물 처리 시스템 시각화 역시 zenon 기반으로 구현될 예정입니다.

하이라이트:

- ▶ BHS 전 구간을 아우르는 중앙 집중형·표준화된 시각화
- ▶ 수하물 이송 라인 총 연장 약 81km
- ▶ 터미널 3 개장 시 약 100km로 확장 예정
- ▶ 프로젝트 규모: 137만 개 태그, 61개 서브 프로젝트, 160개 드라이버, 680대 PLC
- ▶ 확장 및 현대화에 유연하게 대응 가능한 구조
- ▶ 외부 서비스 제공업체에 대한 의존도 해소
- ▶ 유지보수 비용 대폭 절감
- ▶ 장애 발생 및 변경 요청 시 신속한 대응
- ▶ 운영 인력 요구에 맞춘 높은 사용자 맞춤형
- ▶ 신규 건설 프로젝트까지 수용 가능한 미래지향적 플랫폼