



Benzinger

터닝 및 밀링 머신의
디지털 혁신



정밀 기계의 정밀도 유지

Benzinger는 ifm의 완벽한 디지털화 솔루션을 활용합니다.

100년 이상 Benzinger라는 이름은 독일에서 제조된 고정밀 터닝 및 밀링 머신의 대명사로 자리매김해 왔습니다. 독일 Pforzheim에 본사를 두고, 약 170명의 직원이 근무하는 이 중견 기업은 항공우주, 유압 장치, 공구 제작, 보석 산업 등 까다로운 산업분야에 솔루션을 제공합니다. 이 기업의 성공은 첨단화된 자체 제조, 모듈식 기계 컨셉 그리고 전체를 보는 통합적 관점을 기반으로 합니다.

“우리는 기계가 아니라 솔루션의 관점에서 생각합니다.”라고 Carl Benzinger GmbH의 터닝 기계 전문가인 **Steffen Krämer**는 말합니다. “우리의 목표는 항상 고객에게 최상의 솔루션을 제공하는 것입니다.”

이를 위해 Pforzheim에 위치한 Benzinger는 매우 첨단화된 자체 제작을 선택합니다. 기계 및 전기 설비부터 자체 기계의 부품 생산, 조립, 품질 보증 및 공정 구현에 이르기까지 Benzinger는 모든 단계를 한 곳에서 통합적으로 수행합니다.

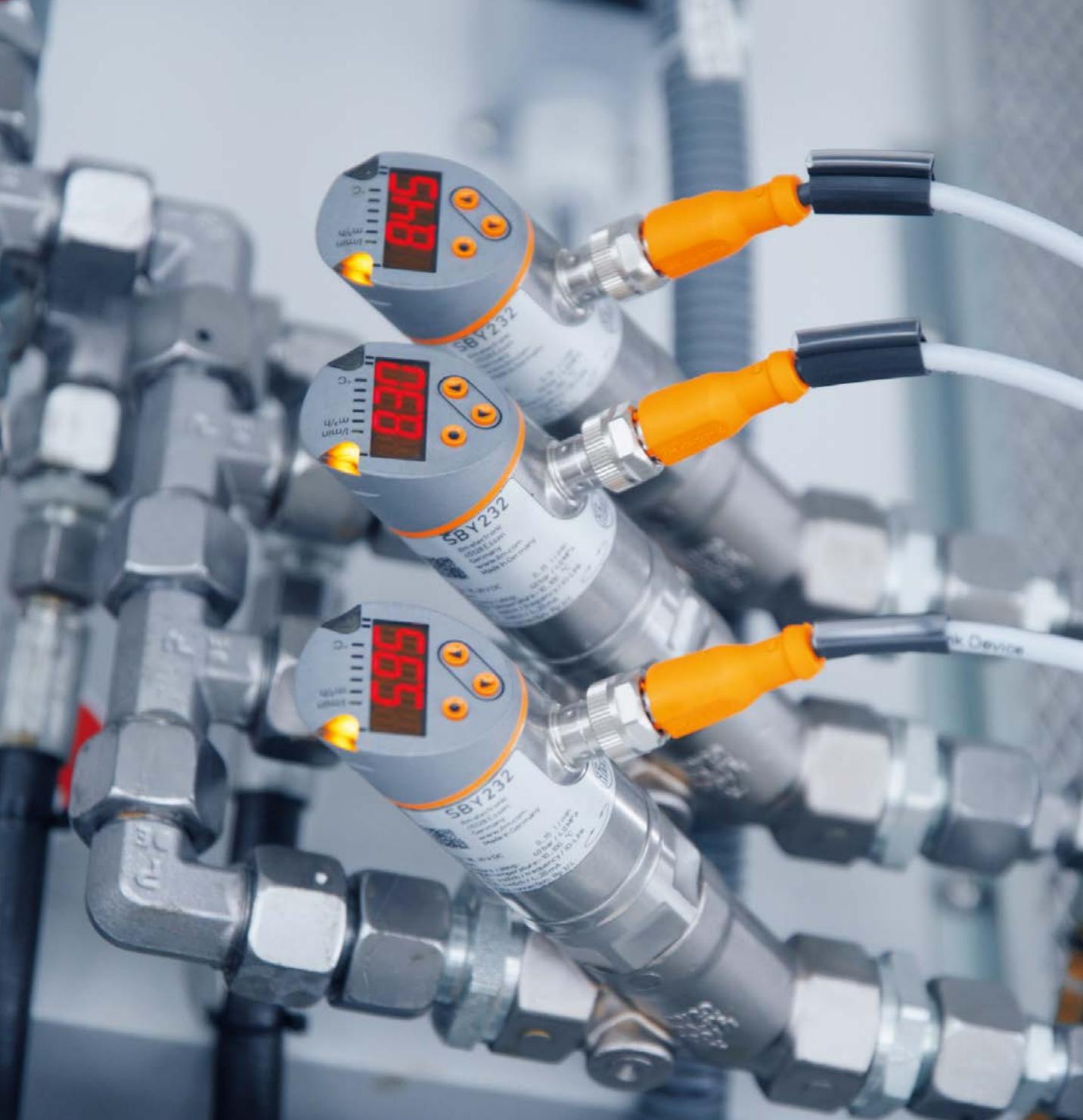
전통을 기반으로 한 정밀성과 내구성

이러한 총체적인 접근 방식은 기계의 모듈식 설계에도 반영되어 있습니다. 고객 요구사항과 어플리케이션 시나리오에 맞게 다양한 모델을 유연하게 조정할 수 있습니다. 스트로킹 디바이스, 로터리 테이블 또는 보어 미세 정삭을 위한 호닝 모듈과 같은 구성요소를 정밀하게 선택하여 개별 솔루션에 결합합니다. 표준형이든 맞춤형이든 항상 최고의 정밀성에 중점을 둡니다.

“우리 고객들은 본질적으로 마지막 미세한 부분까지의 정확도를 원합니다.”라고 **Krämer**는 설명합니다. “우리는 매우 견고하고 내구성이 뛰어난 기계 설계를 통해 최고의 정확도에 대한 이러한 요구사항을 충족합니다.”

까다로운 정밀도 요구사항을 충족시키기 위하여 Benzinger는 고도의 자체 생산을 활용합니다.





유량 센서는 Benzinguer 터닝 머신의 상태에 대한 정확한 정보를 제공합니다.

IO-Link: 확립된 산업 표준

Benzinger는 정밀도와 품질 외에도 디지털 서비스 및 프로세스 모니터링에 더욱 중점을 두고 있습니다. 이를 위하여 ifm의 센서와 IO-Link 솔루션을 사용합니다. 센서와 액추에이터 간의 간단한 양방향 디지털 데이터 통신을 위한 개방형 표준인 IO-Link는 ifm과 다른 자동화 전문가들이 개발했으며, 산업 환경에서 확고하게 자리 잡았습니다. 2009년 시장 출시 이후, 이미 5천만 개 이상의 point-to-point 인프라 노드가 설치되었습니다. IO-Link는 Benzinguer가 내부 공정뿐만 아니라 고객을 위한 가치 창출에도 활용할 수 있는 몇 가지 장점을 제공합니다.

“IO-Link는 기존 배선으로는 가능하지 않았던 기계 및 전기 설계의 다양한 옵션을 제공합니다. 분산형 데이터 인프라를 통하여 보다 작게 디자인하고, 배선 복잡성까지 최소화합니다”라고 **Krämer**는 설명합니다.

필드 호환 IO-Link 마스터를 사용하여 센서 데이터를 효율적으로 수집합니다. 센서는 표준화된 M12 커넥터를 통해 IO-Link 마스터에 배선 및 연결되므로 배선 오류가 발생하지 않습니다. IO-Link 마스터는 필드버스 또는 이더넷을 통해 데이터를 번들 형태로 PLC 및 IT 레벨로 전송합니다. 따라서, 추가 작업 없이도 기계 컨트롤 및 IT 레벨에서의 평가에

IO-Link 마스터 (왼쪽 중앙)와 진동
센서용 평가 장치 (오른쪽 하단)에서
수집된 데이터는 edgeGateway
(오른쪽 상단)를 통해 클라우드로
전송됩니다.

필요한 데이터를 쉽게 활용할 수 있습니다. 그 결과, 센서 데이터는 더 이상 프로세스 제어에만 사용되는 것이 아니라 프로세스 분석 및 유지보수 계획에 유용한 정보로 변환될 수 있습니다. Benzinger는 스픈들을 모니터링할 때 이 기능을 활용합니다.

“우리는 스픈들을 직접 제조합니다. 설치된 진동 센서를 통하여 현장에서 직접 스픈들의 품질과 견고성에 대한 귀중한 정보를 얻게 되었습니다.”

이를 통해 얻은 인사이트는 핵심 구성요소의 추가 개발에 직접적으로 반영됩니다.

기계 효율성 및 상태 모니터링

정확하고 지속적인 인사이트를 제공하기 위해 센서 데이터에 의존하는 상태 모니터링 또한 점점 더 관련성이 높아지고 있는 주제입니다.

“고객은 높은 기계 가용성을 주요하게 생각합니다.”라고 Krämer는 말합니다.

터닝 및 밀링 기계의 유지보수 요구사항을 완벽하게 파악하기 위해 광범위한 데이터를 사용하여 기계의 상태를 지속적으로 추적합니다: 예를 들어, 지속적인 진동 분석은 불균형 징후를 즉시 감지하여 기계 손상과 부품 품질 저하를 방지하는데 도움이 됩니다. 스픈들 냉각은 유량 센서를 사용하여 모니터링됩니다. IO-Link는 매체 온도 또한 전송하므로





기계 데이터는 moneo 대시보드에
명확하게 디스플레이되고 분석됩니다.

“moneo 클라우드 환경에서 고객은 냉각수가 충분한지 또는 추가 유지보수가 필요한지 여부를 대시보드에서 한눈에 확인할 수 있습니다.”

스핀들 냉각의 효율성도 평가할 수 있습니다. 공구와 공작물을 모두 냉각하는 데 사용되는 두 번째 냉각 회로의 레벨 센서는 항상 충분한 냉각수를 사용할 수 있도록 보장합니다.

“프로세스의 에너지 효율성은 고객에게 점점 더 중요해지고 있습니다”라고 **Krämer**는 말합니다. “이것이 바로 우리가 압축 공기 측정기로 프로세스에 공급되는 공기를 정확하게 감지하는 이유입니다. 이를 통해 최대한의 효율적인 압축 공기 사용이 가능하게 되었습니다.”
킬로와트 및 킬로와트시 단위의 전력량도 지속적으로 기록 및 분석됩니다. 전력 소모량 증가는 유지보수가 필요할 수 있다는 지표가 됩니다.

클라우드 기반 IIoT 플랫폼 ifm moneo를 통한 데이터 분석 및 원격 유지보수

방대한 정보는 기계 상태에 대한 귀중한 인사이트를 제공합니다. ifm의 edgeGateway와 LTE bolt를 사용하여 자동화 전문기업의 IIoT 플랫폼인 moneo 클라우드 버전으로 데이터가 전송됩니다. Benzinger에서는 대부분의 데이터가 IO-Link 구조를 통해 전송됩니다. 또한, 옵션으로 제공되는 ifm Agent 데이터 인터페이스를 사용하면 기계 컨트롤러나 에너지 미터와 같은 다른 데이터소스를 moneo에 연결할 수 있습니다.

moneo 통해 사용자는 기계 및 시스템 데이터를 중앙에서 수집 및 분석하여, 이를 바탕으로 실질적인 조치를 도출할 수 있습니다. 클라우드 버전의 경우, 여러 사이트에서 이 작업을 수행할 수도 있습니다. 예를 들어, 펌프, 모터, 스픈들 및 팬의 진동 동작을 편리하게 모니터링하여 베어링 손상이나 불균형으로 인한 고장을 방지할 수 있습니다. 온도, 레벨, 압력, 유량, 전기 에너지 소모량 등의 프로세스 값도 moneo를 통해 중앙에서 추적할 수 있습니다. 값이 정의된 범위를 벗어나면 시스템이 사용자에게 자동으로 경고합니다. **moneo|IIoT-Insights** add-on을 사용하면 더욱 발전된 AI 기반 데이터 분석이 가능합니다. 원격 연결기능 (Remote Connect)을 사용하여 기계를 원격으로 moneo에 서비스할 수도 있습니다.

“moneo 클라우드 환경에서는 고객이 대시보드에서 냉각수의 충분함 또는 다른 유지보수의 필요 여부를 한눈에 확인할 수 있습니다.”라고 **Krämer**는 말합니다.

하지만 Benzinger의 모든 최종 고객이 지속적인 데이터 분석 및 관련 유지보수 계획을 수립할 수 있는 인력을 보유하고 있는 것은 아닙니다. “그러므로 많은 고객이 유지보수 목적으로 원격 액세스를 허용합니다. 액세스가 허용되면 moneo의 Remote Connect 기능을 통해 고객과 협력하여 프로세스를 최적화하거나 유지보수 조치를 권장합니다.”

컨트롤 데이터로 분석 기능 향상

“Benzinger와 같이 기계 컨트롤러에서 수집한 데이터를 ifm Agent로 moneo에 통합시키면, 기계 상태를 전체적으로 이해할 수 있습니다. 이를 통해 최고 품질의 상태 모니터링이 보장되고, 동시에 예지보전 서비스의 품질이 향상되어, 결과적으로 기계 가용성과 프로세스 품질에 긍정적인 영향을 미칩니다”라고 ifm 제품 관리 부문 부사장인 **Christoph Schneider**는 말합니다.

결론

Benzinger는 생산 프로세스에 디지털화와 자동화를 통합함으로써 비용을 절감하는 동시에 효율성을 높일 수 있었습니다. 최첨단 센서 기술과 데이터 분석을 통해, 잠재된 문제점이 다운타임으로 이어지기 전에 조기에 감지하고 해결할 수 있습니다. 이를 통하여 기계의 수명이 연장될 뿐만 아니라, 고객의 생산성과 수익성을 극대화하는 데 도움이 됩니다.