



LIST ⁺



Kneading - Mixing - Drying

기술 센터

성공적인 고점도 공정
실험을 통한 "현장 체험" 및
체계적인 지식

First we listen

성공적인 고점도 공정 실험을 위한 "현장 체험" 과학

성공적인 고점도 공정 실험을 통한 "현장 체험" 및 체계적인 지식 고점도로 인해 교반기가 멈췄다면, LIST Technology AG가 해결책입니다. 고점도 공정에 최적화된 니더반응기 (KneaderReactor)와 함께한 50년 이상의 경험으로 LIST Technology가 고객에게 적합한 솔루션을 찾아 드리겠습니다.

LIST Technology AG는 고객의 필요에 알맞은 최적의 니더반응기 공정을 찾기 위해 최정예 '공정 전문가'들로 구성된 팀을 갖추고 있습니다. LIST 전문가들은 스위스 바젤 근교에 위치한 기술 센터에서 체득한 경험을 바탕으로 기초 과학에 기반한 지식과 실용적인 공정 경험을 제공합니다.

50년이 넘는 경험과 수천 번의 실험 운전 경험을 바탕으로, LIST Technology는 안전하고 성공적인 공정 실험에 필요한 내용을 정확히 알고 있습니다.

안전 우선

통상적으로 저희 LIST Technology는, 고객과 테스트 계약을 맺기도 전에 미리 공정 실험 과제를 안정적으로 수행하기 위한 안전 조치를 평가하기 시작합니다. LIST는 특히 원료의 처리와 준비, 공정 중 물질의 반응, 마지막으로 제품, 부산물 및 폐기물의 처리를 검토합니다. 실험 중 발생할 수 있는 잠재적으로 위험하고 유해한 상황에 대비하여 실험 공정 계획을 꼼꼼하게 조사합니다.

LIST 기술자들의 적극적인 도움으로 고객이 작성한 공정 서술은 안전 위험 분석(Safety Risk Analysis)의 근거가 됩니다. 이를 통해 기술 R&D 담당자, 안전 엔지니어, 기술 센터 엔지니어를 포함한 모든 기술 팀원들은 공정의 위험에 대해 이해하고 사고 예방을 위한 적절한 조치를 취합니다. 실험 당일에는 고객과 함께하는 최종 회의에서 공정의 모든 조건과 한계를 종합적으로 최종 검토합니다.

성공적인 실험을 위한 필수적인 공정 지식과 세심한 준비

LIST Technology의 숙련된 공정 전문가 팀은 LIST Technology 니더반응기를 이용한 열(thermal) 및 기계(mechanical) 공정의 설계 경험을 30년 이상 갖추고 있습니다.

화학적 반응과 다양한 단계의 물질 및 건조 공정에 대한 깊은 이해를 바탕으로, LIST Technology는 전 세계에 500건 이상의 산업 시설을 성공적으로 구축했습니다. 이와 같이 산업 시설을 성공적으로 구축하기 위해 LIST는 기술 센터의 핵심 기술과 다양한 맞춤형 파일럿 장비를 사용한 실험을 선행하고 있습니다.

니더반응기의 특성 다음으로 공정 개발에서 매우 중요한 부분은 제품 및 폐기물의 적절하고 안전한 처리와, 반응기 내부로의 물질 취급과 공급입니다.



스위스 바젤 인근 아리스도르프에 소재한 LIST Technology 고객 센터

개발과 스케일-업(Scale-up): 검증된 모듈 절차

일반적으로 니더반응기는 실험실 규모, 파일럿 스케일 및 산업화 직전의 규모에 맞게 최소 3L에서 최대 160L까지 다양한 용량으로 이용 가능합니다. 단축 및 이축 니더반응기는 배치 또는 연속 운전 상태에서 가동하여 생산 라인 크기에 맞게 안전하게 스케일-업을 할 수 있습니다.

LTK3.2: 첫 번째 단계 스케일-업의 첫 번째 단계를 위해, LIST Technology는 최근 새로운 실험실 이축 니더반응기 LTK3.2(the new Laboratory Twin-shaft KneaderReactor LTK3.2)라는 매우 강력한 툴(tool)을 개발했습니다. 이 툴은 배치또는 연속 실험에 쓰이는 다목적 실험실 기계를 위해 개발되었으며, 2리터 이하의 적은 양의 물질을 사용하고 실험 시간을 단축시킵니다.

니더반응기 구성은 다양한 방식으로 변형되어 적용될 수 있습니다. 배치 또는 연속 공정을 위해 다양한 운전 조건들 및 증명된 니더반응기의 샤프트 (shaft) 종류들인 CKR, CRP 및 CKC 을 통해 실험이 이뤄집니다. 더 나아가, 새로운 돔 (dome) 형태는 전체 반응 용량의 육안 관측을 가능하게 합니다.

새로운 메커니컬 씰(mechanical seal)로 1mb의 안정적인 진공 상태 또는 10bar의 압력까지 가능합니다. LTK3.2는 방폭 인증(ATEX)을 받았으며, 300도까지 작동합니다. LIST 니더반응기 설계의 주요 이점은 고형 물질을 다룰 수 있고 최대 50,000Pas까지 점도에 대한 매우 높은 토크 값도 처리할 수 있다는 것입니다.

스케일-업을 위한 다음 단계: 맞춤형 솔루션과 최첨단 파트너십

특히 대형 최종 생산 기계를 위한 스케일-업의 경우, 다음 단계로 스케일-업 요소를 줄이고 LIST 기술 센터에서 산업화 직전의 장비를 통해 안전한 스케일-업을 보장합니다.

만약 대량 물질로 장시간 연속적으로 산업화 이전 실험을 실행해야 한다면, LIST의 오랜 협력사인 독일 슈코파우(Schkopau)에 위치한 고분자 합성 및 공정을 위한 프라운호퍼 파일럿 플랜트 센터(PAZ, Fraunhofer Pilot Plant Center) 및 루돌슈타트에 위치한 튀링겐 섬유 및 플라스틱 연구소(TITK, Thuringian Institute of Textile and Plastics Research)와 협업을 진행합니다. 추가적으로 세계적으로 유명한 타 기술 연구소들과도 개발 협력 관계를 구축하고 있습니다. 국내에선 한국화학연구원 및 생산기술연구원 에 니더반응기가 설치되어 있으며 여러 곳과 타진 중에 있습니다.

실험 계획이 완성되고 실험 날짜가 임박해 오면, LIST 기술 센터 팀은 세 곳의 실험 시설(베이 1, 2, 3) 중 한 곳에 고객 맞춤형 "생산 공정"을 준비합니다.

이곳에서 LIST Technology는 환경, 안전, 법 기준을 준수하고 방폭(ATEX) 조건 하에 운전되는 한 다양한 물질을 처리할 수 있습니다.



스위스 아리스도르프 소재 LIST Technology 테스트 센터

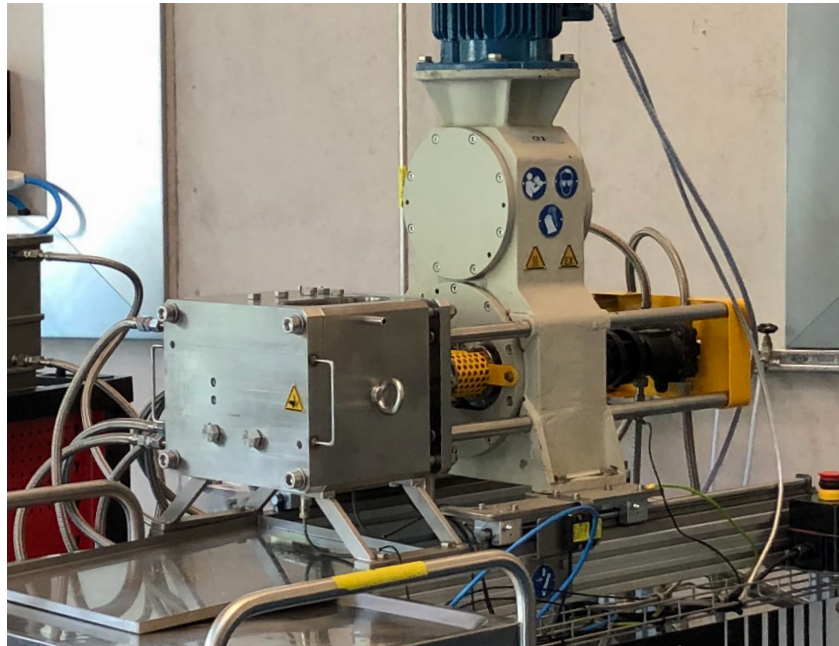
분석 및 보고: 공정 과제와 기회의 이해를 돕는 문서 자료

공정 실험 데이터는 LIST Technology 데이터 기록 시스템을 통해 기록됩니다. 실험 관찰과 함께 LIST Technology R&D 기술자들은 최적의 공정 솔루션을 설계하기 위해 심도 깊은 분석을 수행합니다. 최종적으로 모든 결과는 방대한 분석 보고서에 요약되며, 해당 공정의 과제와 가능성에 대해 구체적으로 기록한 자료를 고객에게 제공합니다. 이 자료는 또한 추후 생산 기계와 주변 장비의 산업적 스케일-업을 위한 근거로 활용됩니다.

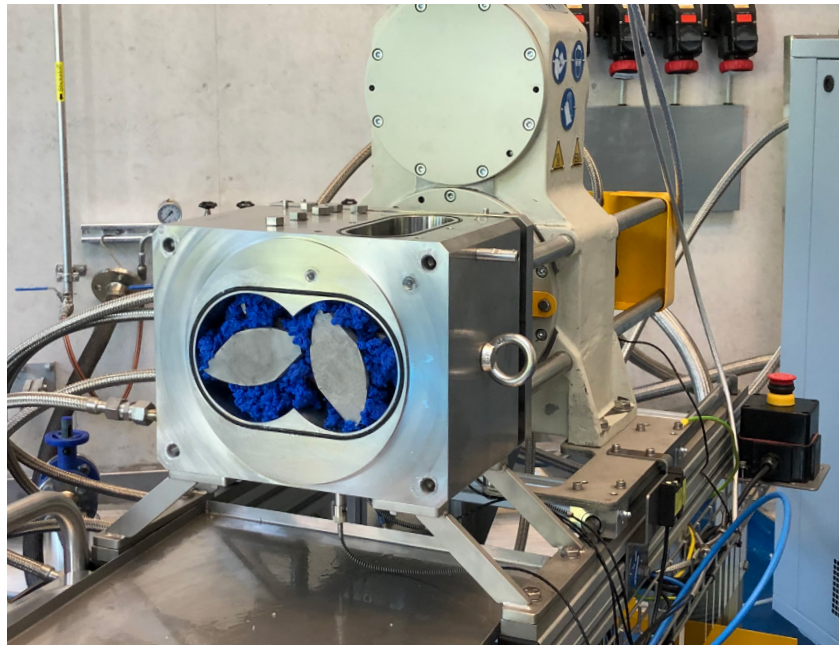
인하우스(In-House)공정 개발을 위한 니더 대여

고객이 고객사 내 시설의 특수한 조건 하에 공정을 개발할 수 있도록 LIST Technology는 맞춤형 니더반응기 대여 서비스를 제공합니다. 대여 서비스는 테스트 및 조사가 연달아 계획될 경우 경제적으로 도움이 될 수 있습니다. 고객은 특수한 공정을 실행하기 위해 LIST Technology가 보유하고 있는 수백 가지의 부품과 부속 장비들 중에 원하는 것을 선택 및 대여할 수 있습니다.

대여 프로그램에서 안전 및 공정 기능을 위한 준비 단계는 실험 계획의 준비 단계와 유사합니다. 뛰어난 LIST Technology 팀의 전문가들이 고객사를 방문하여 히팅 유닛(heating unit), 토출 및 공급 스크류, 응축기 같은 주변 장비를 포함한 대여 니더반응기를 설치하고 첫 시운전까지 "지속적으로" 도움을 제공할 것입니다.



새로운 LTK3.2 실험실용 니더반응기



**각 테스트 베이는 고객 프라이버시,
기밀, 지적 재산권 보호를 위해
전적으로 별도 운영됩니다.**

first we *listen*



A Jakob Müller Company

