



**PRIMUS**  **LINE**

SAFE.RELIABLE.SUSTAINABLE.

REHABILITATION



# PRIMUS LINE® REHABILITATION<sup>1</sup>

- 4 유연한 갱생 파이프
- 6 복합 라이너
- 8 라이너 유형
- 10 누수 없는 커넥터
- 10 R-커넥터
- 10 M-커넥터
- 12 빠르고 간편한 공급
  
- 장점
- 14 안전성
- 15 경제성
- 16 시공성
- 17 환경성
  
- 18 전 세계 적용
- 20 Primus Line® 플렉시블 파이프 생산
- 22 국제적인 팀과 숙련된 파트너 네트워크

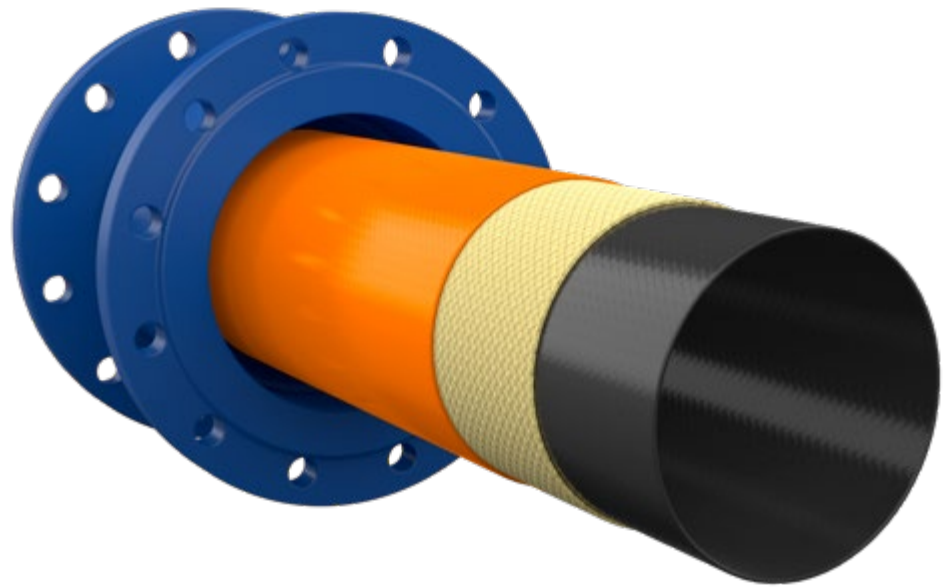
○ DESIGNED,  
○ DEVELOPED AND  
○ MADE IN GERMANY

브로셔 말미에 있는 고지 사항과 기술 요구 사항을 참고하세요.

강한  
유연성



# 유연성 갱생 파이프 = 라이너 + 커넥터



## 손쉬운 파이프라인 복구

Primus Line® Rehab 은 물, 가스 및 오일과 같은 다양한 매체의 압력 파이프라인을 비굴착으로 갱생하는 혁신적인 기술입니다. 이 프로세스는 유연한 고압 라이너와 이 시스템을 위해 특별히 개발된 연결 기술을 기반으로 합니다.

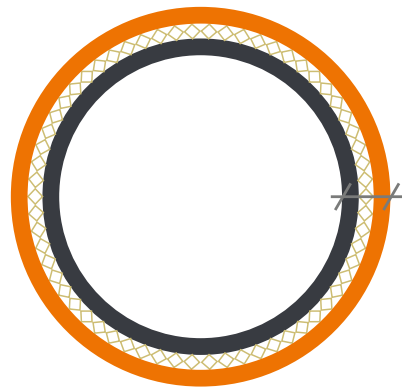
Primus Line 플렉시블 갱생 파이프는 다양한 액체의 운송에 적합하며 많은 국가에서 식수 승인을 받았습니다.

매끄러운 내부 코팅으로 인한 이상적인 흐름 특성과 고압, 중압 및 저압 요구 사항에 최적화된 시스템으로 인해 Primus Line® Rehab은 노후화된 파이프 라인의 갱생을 위한 경제적인 솔루션입니다(개별 사례에 따라 다름). 이러한 방식으로 네트워크 운영자는 안정적인 운영과 자산에 대한 지속 가능한 투자의 이점을 누릴 수 있습니다.





# 복합 라이너



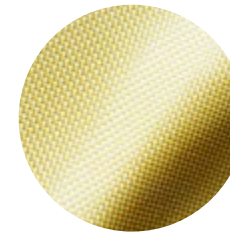
라이너 두께 = 6mm



라이너 두께 = 8mm

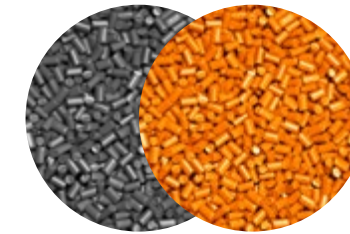


최고 품질의 원재료만을 사용합니다.



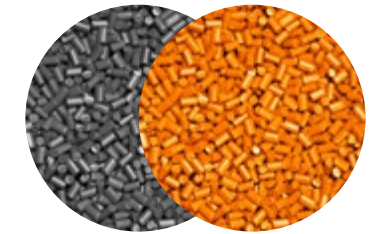
Kevlar®

Kevlar®는 업계에서 뛰어난 인장 강도와 내구성으로 잘 알려진 고강도 경량 파라-아라미드 합성 섬유입니다. 케블라®의 화학 구조는 여러 개의 반복되는 사슬 간 결합으로 구성되어 있습니다. 이 사슬은 수소 결합으로 교차 연결되어 있어 같은 무게 기준으로 강철보다 최대 10배 더 높은 인장 강도를 제공합니다. 따라서 유연한 파이프를 위한 완벽한 보강재입니다. 기계적 응력을 견디고 마모에 강하기 때문에 유연한 파이프를 위한 완벽한 보강재입니다.



PE

그 특성 때문에 선택된 폴리에틸렌은 연성 파이프의 내부 및 외부 레이어에 최적의 소재로 사용됩니다. 유연성이 뛰어나 쉽게 설치할 수 있습니다. 또한 폴리에틸렌의 높은 내마모성은 배관의 내구성에 크게 기여합니다. 이 소재는 오래 지속되는 보호와 안전한 밀봉을 보장하므로 신뢰할 수 있고 견고한 솔루션입니다.



TPU

열가소성 폴리우레탄(TPU)은 당사의 유연한 파이프 내부 및 외부 레이어에 적합한 폴리머입니다. 높은 수준의 유연성, 충격 강도 및 내화학성을 제공하여 극한의 조건에서도 최고의 보호 기능을 보장합니다.

또한 TPU는 자외선 및 온도 저항성이 있어 다양한 설치환경에서 배관의 내구성을 오래 지속하고 보호하는 데 매우 중요합니다. TPU의 견고함은 다양한 산업 및 인프라 요구 사항에 맞는 안정적인 내구성 있는 솔루션을 제공합니다.

## 기술 세부 정보<sup>4</sup>

- DN 150 ~ DN 500 의 공칭 직경으로 제공됩니다.
- 직경에 따른 최대 작동 압력: 82bar ~ 12bar / 1189psi ~ 174psi
- 30°C / 86°F 이상의 온도에 대한 설계 값 그리고 특정 조건에서는 최대 60°C / 140°F의 온도에 대한 설계 값
- 굴곡진 곳에 설치하기 위한 설계 값
- 마찰 계수: k = 0.028 mm

### 내부 레이어

운송 매체에 따라 폴리에틸렌 (PE) 또는 열가소성 폴리우레탄(TPU)을 사용합니다.

- 위생적
- 높은 내마모성
- 높은 내화학성

### 강화

필요한 압력 등급에 따라 1겹 또는 2겹의 Kevlar® 원단을 사용합니다.

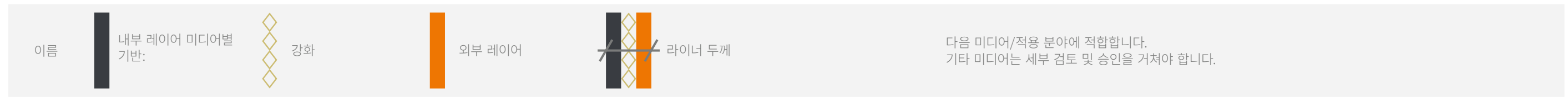
- 자체적으로 작동 압력 수용
- 같은 무게의 강철보다 최대 10배 더 강함

### 외부 레이어

폴리에틸렌(PE) 또는 열가소성 폴리우레탄(TPU)

- 높은 내마모성으로 설치 및 작동 중 직물을 보호합니다.

# 라이너 유형



이름	내부 레이어 미디어별 기반	강화	외부 레이어	라이너 두께	적용 분야
W	PE	심리스, 직조(1겹 또는 2겹) 원단; 아라미드 또는 아라미드-폴리에스테르 믹스	내마모성 PE 칼집	6mm / 8mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 식수</li> <li>→ 소방용수</li> <li>→ 농업용수</li> <li>→ 해수</li> <li>→ 공정 용수</li> <li>→ 주거용 폐수</li> <li>→ 산업 폐수</li> <li>→ 처리 폐수</li> <li>→ 소금물</li> </ul>
O	TPU	심리스 직조 아라미드(원단 또는 2층) 원단	내마모성 PE 칼집	6mm / 8mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 원유</li> <li>→ 정제 석유 제품</li> <li>→ 프로세스 용수 분관</li> <li>→ 디젤</li> <li>→ 제트 A1</li> <li>→ 등유</li> </ul>
G	TPU	심리스 직조 아라미드(원단 또는 2층) 원단	내마모성 PE 칼집	6mm / 8mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 천연 가스</li> <li>→ 코크스 가스</li> <li>→ 메탄</li> <li>→ 수소(H2ready 인증)</li> <li>→ 프로판</li> <li>→ 부탄</li> <li>→ 산소</li> </ul>
F	TPU	심리스 직조 아라미드(원단) 원단	열가소성 폴리우레탄(TPU)	6mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 프로세스 용수</li> <li>→ 역류수</li> <li>→ 주거용 폐수</li> <li>→ 산업 폐수</li> <li>→ 소방용수</li> <li>→ 소금물</li> <li>→ 형성 용수</li> <li>→ 사출 용수</li> <li>→ 기수</li> <li>→ 바닷물</li> <li>→ 공급수</li> <li>→ 처리된 폐수</li> </ul>



# 누수 없는 커넥터<sup>5</sup>

## R-커넥터

- 라이너와 R-커넥터 사이의 당김방지 연결 원리는 항상 동일합니다. 부싱 내부에는 가단성 스틸 재킷이 있습니다. 고압에서 2액형 수지가 밸브를 통해 펌핑되어 스틸 재킷과 라이너를 코어 프로파일로 밀어 넣습니다. 이렇게 하면 수지가 경화된 후 영구적으로 안정적인 유닛이 형성됩니다.
- DN 150 ~ DN 500의 공칭 직경으로 제공되며 DIN, ANSI 및 AS4087에 따른 플랜지가 장착되어 있습니다. 프로젝트를 위한 개별 솔루션도 가능합니다.
- 챔버의 벽면 장착을 위해 커넥터는 마운팅 플레이트와 함께 제공됩니다. 또한 용접 연결도 제공됩니다. 따라서 Primus Line® 커넥터 중 가장 유연한 유형입니다.



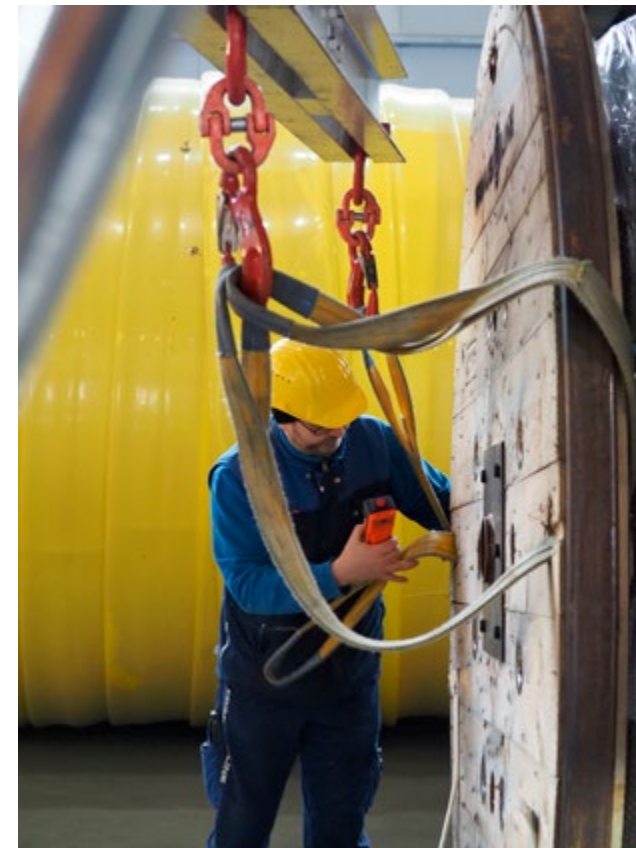
플랜지와 연결



용접 연결

## M-커넥터

- 당사의 플렉시블 파이프와 Primus Line M-커넥터 사이의 당김방지 홀드는 순전히 기계적 힘에 의해 설정됩니다.
- 당사의 플렉시블 파이프와 Primus Line M-커넥터 사이의 당김방지6 홀드는 순전히 기계적 힘에 의해 설정됩니다.
- 공칭 직경은 DN 150 ~ DN 350로 제공되며 DIN, ANSI 및 AS4087에 따른 플랜지가 사용됩니다. 프로젝트별 솔루션은 요청 시 제공됩니다.



## 운송

연성 파이프는 특수 운송 릴에 U자 모양으로 감겨 고객에게 전달됩니다. 직경에 따라 하나의 릴에 최대 4,000미터의 파이프라인을 수용할 수 있어 트럭 한 대에 효율적으로 장착할 수 있습니다. 이 접근 방식은 물류 비용과 운송과 관련된 환경 영향을 최소화합니다.



# 빠르고 쉬운 공급

## 가장 적합한 환경

파이프라인은 접근하기 어려운 환경을 통과하는 경우가 많습니다. 노후화된 파이프를 쉽고 빠르게 복구하는 데 장애가 되는 요소는 지리적, 경제적, 건축적 또는 환경적 특성일 수 있습니다.

## PRIMUS LINE®의 적합성

Primus Line®은 DN 150 ~ DN 500 사이의 압력 배관을 신속하고(개별 사례에 따라 다름) 안정적으로 복구하는 데 적합합니다. 따라서 최대 2,500m의 설치 길이를 달성하면서 여러 굴곡을 통과할 수 있습니다.



# 장점

안전성

경제성

시공성

환경성





## 안전성

- Primus Line® Rehab 파이프의 코어는 매끄럽게 직조된 Kevlar® 패브릭으로 만들어졌습니다. 이 합성 섬유는 강철보다 최대 10배 더 강하고 유리 섬유나 나일론보다 강도가 2배 더 높습니다. 코어로 인해 이 파이프는 안전 계수(FoS)가 매우 높습니다. 연성 파이프의 파열 압력은 운송 매체에 따라 허용 작동 압력의 2.5배 이상입니다.
- 현장에서 경화를 위해 유해 물질을 사용하는 작업은 금지됩니다.
- 전체 생산 공정에는 심층적인 모니터링이 수반됩니다. 센서와 카메라는 공정 매개변수를 지속적으로 캡처하고 라이너 두께와 일관성을 제어하는 포괄적인 메커니즘의 기반이 됩니다. 또한 생산된 모든 파이프는 현장으로 배송되기 전에 사내에서 압력 테스트를 거칩니다.



## 경제성<sup>8</sup>

- 분당 최대 10미터의 설치 속도
- 최대 2,500미터까지 당김
- 짧은 다운타임을 위한 빠른 재시운전
- 시공전 투입비용 최소화
- 50년 이상의 내구성





## 시공성<sup>9</sup>

- 최대 90°까지 곡관부 대응이 가능함
- 본관 파이프의 열팽창 및 지반 움직임에 견딜 수 있음
- 최대 206bar/2987psi의 파열 압력 속도
- 최대 82bar/1189psi의 작동 압력
- 본관 파이프와 독립적
- 경화, 찌름 스팀 또는 접착 과정 없음
- 설치 중 기상 조건과 무관

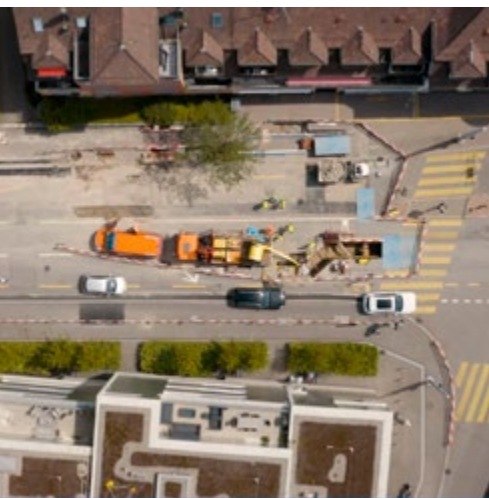


## 환경성<sup>10</sup>

- 장비사용의 최소화:  
원치만으로 설치가 가능합니다. 이로 인해 현장 탄소 발생량을 크게 줄일 수 있습니다.
- 작은 작업구 및 도로 작업 감소
- 교통에 미치는 영향 감소
- 일상 생활 방해 감소
- 굴착 및 포설에 비해 현장 탄소 발생량 최대 90% 감소



# 전 세계 적용<sup>11</sup>



## 취리히

운송 매체: 가스  
프로젝트 길이: 414m  
기존 파이프: 1970년산 강관 DN 300

- 1.5시간 미만의 설치 시간
- 도로 통행은 계속 가능

이 거리에는 많은 주민과 교통량이 많은데, Primus Line®은 공사 현장을 정리하는 데 가장 적합한 방법이었습니다.

Primus Line® Rehab 사용자



## 에스토니아

운송 매체: 폐수  
프로젝트 길이: 554m  
기존 파이프: 철근 콘크리트 DN 500 및 탄소강 DN 600 및 DN 700

- 다양한 곡관부: 첫 번째 섹션에서 45° 곡관 1개, 22.5° 곡관 3개, 두 번째 섹션에서 30° 곡관 1개
- 다양한 직경 변화:  
섹션 1:  
DN 600 - DN 500 - DN 700  
24인치 - 20인치 - 28인치  
섹션 2:  
DN 600 - DN 500 - DN 600 - DN 500 - DN 600  
24인치 - 20인치 - 24인치 - 20인치 - 24인치



## 독일

운반 매체: 식수  
프로젝트 길이: 580m  
오래된 파이프: 1878년산 회주철 DN 500

- 트램웨이가 운행되는 간선 도로의 교통 재할
- 트램 선로, 경사면의 접근하기 어려운 공원, 80m 길이의 철도 지하철이 있는 노선 경로.

복잡한 대형 파이프의 리노베이션을 위한 공간 절약적이고 빠른 방법입니다. 문제 해결사.

Primus Line® Rehab 사용자



## 프랑스

운송 매체: 해수  
프로젝트 길이: 455m  
기존 파이프: 스틸, 라이닝되지 않은 DN 450

- 최대 작동 압력은 28bar / 406psi이며 r=33xD로 4개의 45° 굴곡이 있는 채널 아래를 통과합니다.

우리는 모든 기술, 존재하는 모든 새로운 플라스틱에 대해 마음을 닫지 말고 시대와 함께 움직여야 한다고 생각합니다.

Primus Line® Rehab 사용자



## 미국

운송 매체: 폐수  
프로젝트 길이: 670m  
기존 파이프: 강철 DN 400

- 파사의 강 아래에 있는 7개의 기존 강철 파이프는 100년 이상 전에 설치되었습니다. 조수와 해류의 변동으로 인해 수도관이 강바닥에 정착하지 못했습니다.

이러한 어려움과 극도의 비상 상황에도 불구하고 수도관을 청소하고, CCTV로 검사하고, 라이닝하고, 압력 테스트를 거쳐 4주 이내에 다시 가동할 수 있었습니다.

Primus Line® Rehab 사용자



추가 참조 자료를 보려면 웹사이트를 방문하세요:

<https://www.primusline.com/en/applications/references>





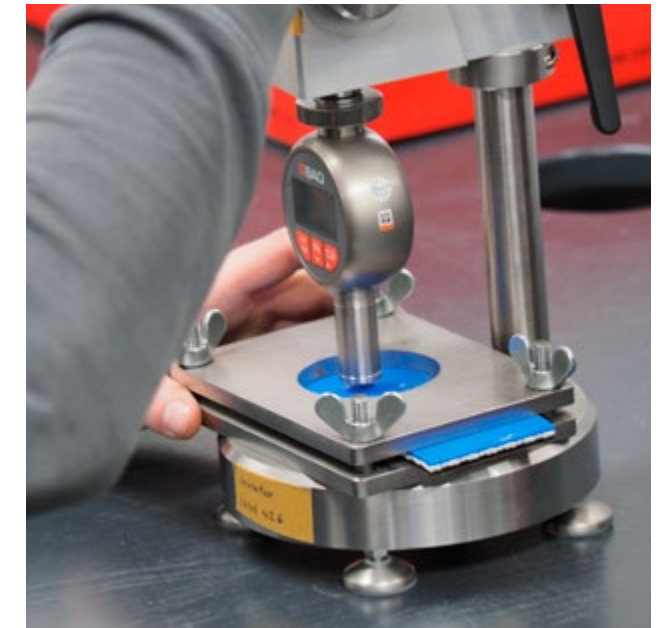
## 품질

원자재 소싱부터 높은 기준을 설정하고 평판이 좋은 제조업체와만 협력합니다. 입고되는 모든 제품의 품질을 꼼꼼히 확인합니다.

Primus Line®은 광전자 측정기를 통해 지속적인 품질 관리를 받습니다. 이를 통해 모든 공정 파라미터를 캡처하고 라이너의 각 층의 일관성과 벽 두께를 지속적으로 제어할 수 있습니다. 또한 모든 생산 배치에는 명확한 추적성을 위해 배치 ID가 부여되며, 최대 작동 압력을 확실하게 확인하는 파열 압력 테스트를 거칩니다.

커넥터는 철저한 육안 및 기계적 검사를 거칩니다. 고객은 모든 결과를 요약한 기술 문서를 받습니다.

DVGW(독일 가스 및 물 기술 및 과학 협회)와 협력하여 개발한 기술 규칙 VP 643은 공장 표준과 함께 Primus Line® 생산의 품질 표준을 설정합니다. 독립적인 외부 시험 연구소에서 반기별 관리를 통해 이러한 품질 표준의 준수 여부를 모니터링합니다. 이는 DVGW 형식 검사 인증서의 전제 조건입니다.



# PRIMUS LINE® 플렉시블 파이프 생산

다층적이고 수 킬로미터에 달하는 길이:

Primus Line®의 플렉시블 파이프에는 고유한 생산 시설이 필요합니다.

## 제조 기술

연성 파이프 생산의 핵심은 특허를 받은 Primus Line®의 자체 개발 원형 직기입니다.

이 직기는 고정밀 전자 제어를 통해 Kevlar® 또는 아라미드와 폴리에스테르 섬유 혼합물로 이음새가 없고 꼬임이 없는 유연한 라이너를 직조합니다.

이는 폴리에틸렌(PE) 또는 열가소성 폴리우레탄(TPU)을 기반으로 내부 및 외부 층을 적용하는 압출 공정의 기초가 됩니다.

약 20미터 높이의 수직 생산 라인은 세 가지 원료를 결합하여 견고한 3중 라이너를 만듭니다.

이 기술은 지속적으로 개선되고 있으며 내부 및 외부 레이어에 새로운 폴리머를 사용할 수 있습니다. 이를 통해 레이어를 더욱 최적화하거나 완전히 새로운 응용 분야에 맞게 개발할 수 있는 기회를 제공합니다.

## 고품질 인증

압력 파이프 라인용 자재는 높은 품질 기준을 충족해야 합니다. 파이프 라인 내에서는 식수와 같은 민감한 매체 또는 가스와 같은 잠재적으로 위험한 매체가 고압으로 운송됩니다. 12 Primus Line®은 여러 국가에서 이러한 매체에 대한 표준에 따라 인증을 받았습니다.

Primus Line®은 독일 환경청(Umweltbundesamt - UBA)에서 제정한 KTW-BWGL을 충족하며 DVGW(독일 가스 및 물 기술 및 과학 협회)에서 가스 공급 제품으로 인증받았습니다.

## 인증

ISO 9001:2015 - 품질 경영 시스템

ISO 14001:2015 - 환경 경영 시스템

ISO 45001:2018 - 산업 보건 및 안전 관리 시스템

ISO 50001:2018 - 에너지 관리 시스템

## KTW-BWGL에 따른 테스트 인증서

수도관에서 작동하기 위해 Primus Line®은 까다로운 국제 표준에 따라 수많은 추가 인증을 보유하고 있습니다.

- NSF/ANSI/CAN 61
- AS/NZS 4020
- BS 6920
- SS375
- 기타 등등



# 국제적인 팀과 숙련된 파트너 네트워크

Primus Line®은 전 세계 55개국 이상에서 사용되고 있습니다. 전 세계 시장을 더 잘 커버하고 파트너를 지원하기 위해 세 개의 해외 지사를 설립했습니다.

프라이머스라인의 독일 본사와 현장에서 파트너들은 맞춤형 교육 과정을 받습니다. 참가자들은 시스템 구성 요소의 기술적 세부 사항을 소개하고 건설 현장의 요구 사항에 대한 교육을 받습니다.

또한 현지 국제 유통업체와 협력하여 고객과 긴밀하게 소통합니다.

- Raedlinger Primus Line, Inc.(2013)  
노스캐롤라이나 주 샬럿에서 미국에서만 운영 중입니다.
- Raedlinger Primus Line Pty Ltd. (2016)  
호주에서만 운영되는 뉴사우스웨일스 주 시드니에 있습니다.
- Raedlinger Primus Line CA Inc. (2018)  
온타리오 주 토론토에서 캐나다에서만 운영 중입니다.



## 경험에 의존하세요!

Rädlinger Primus Line 그룹은 약 550명의 직원을 보유한 베르너 레들링거 그룹에 속해 있습니다. 베르너 레들링거 그룹은 가장 다양한 역량을 한 지붕 아래 결합하고 있습니다:

여기에는 건설 기계 장비 및 철 구조물뿐만 아니라 트랜치리스 파이프 복구, 육로 배관, 전기 설비, 태양광 시스템, 회사 간 교육 및 훈련 솔루션이 포함됩니다.

가족이 경영하는 이 회사는 압력 파이프와 육로 배관의 트랜치리스 복구를 위해 자체 개발한 Primus Line® 시스템을 제조합니다.

이 과정에서 1996년 개발 초기부터 2001년 시장 성숙 단계에 이르기까지 수십 년에 걸쳐 성장한 직원들의 노하우를 활용하고 있으며, 연구 과정에서 얻은 많은 영향을 통합하고 있습니다. 이러한 지식은 또한 연성 파이프를 위한 혁신적인 수직 생산 라인과 그 취급에 이상적인 물류 창고로 이어졌습니다.



## 물류 센터

독일 물류 센터의 배송 전문가들이 릴과 화물 컨테이너에 담긴 Primus Line®의 원활한 운송을 준비합니다. 우리는 다양한 표준 크기의 플렉시블 파이프를 보유하고 있으며, 가장 적합한 취급 장비를 사용하여 단시간 내에 전 세계로 운송할 수 있도록 준비할 수 있습니다.

배송은 해외 파트너 또는 지역 사무소로 발송됩니다.





본사/생산 시설

Rädlinger primus line GmbH  
Kammerdorfer Straße 16  
93413 Cham · Germany  
Phone: +49 9971-8088-0

미국에서만 운영

Raedlinger Primus Line, Inc.  
112 South Tryon Street, Suite 1130  
Charlotte, NC 28284-2109

캐나다에서만 운영

Raedlinger Primus Line CA Inc.  
480 University Avenue, Suite 1500  
Toronto ON, M5G 1V2

호주에서만 운영

Raedlinger Primus Line Pty Ltd.  
Level 6, 8 Spring Street  
Sydney, NSW 2000

[www.primusline.com](http://www.primusline.com)  
[info@primusline.com](mailto:info@primusline.com)



**rädlinger**  
WERNER RÄDLINGER GROUP

면책 조항 및 기술 요구 사항:

Primus Line® 시스템의 설치에 공인된 교육을 받은 설치 전문가가 수행해야 합니다. 현장에서의 작업 수행은 제조업체의 설치 매뉴얼에 따라 수행됩니다. 설치된 시스템에 대한 최대 허용 작동 및 테스트 압력을 포함하되 이에 국한되지 않는 실제 지침은 제조업체의 제출 지원 문서에 문서화되어 있습니다. 제품별 정보는 제품 데이터시트에서 확인할 수 있습니다. 설치 업체는 네트워크 운영자에게 제조업체의 운영 지침을 제공해야 합니다. 요청 시 또는 클라우드 액세스를 통해 제조업체가 제공하는 제조업체의 최신 지침에 따라 작업하는 것은 설치 회사의 책임입니다. 제품의 기술적 특성이나 특정 애플리케이션에 대한 적합성에 대해 의문이 있는 경우 해당 지역의 PrimusLine 기술 전문가에게 문의하시기 바랍니다.

1, 5, 6: 다음 정보는 제품에 대한 정보 제공만을 목적으로 하며, 제시된 제품에 대한 어떠한 보증이나 보장을 제공하지 않습니다. 오히려 다음 정보와 제품의 적합성 및 사용 조건은 각 개별 사례에 대해 구체적으로 평가하고 확인해야 합니다. 당사는 귀하의 프로젝트에 대한 맞춤형 조언을 기꺼이 제공해 드립니다. 그러나 제품의 운영 및 규제, 특히 환경 규정 준수에 대한 궁극적인 책임은 제품 사용자에게 있다는 점에 유의하시기 바랍니다.

2, 3, 11, 12: 예시적으로 나열된 모든 용도가 모든 국가 또는 개별 고객에게 허용되는 것은 아니라는 점을 고려하시기 바랍니다. 제공된 정보는 제품에 대한 정보 제공만을 목적으로 하며, 제시된 제품과 관련하여 어떠한 보증이나 보장을 제공하지 않습니다. 특히 상황에 따른 허용 여부와 재사용 가능성, 사용 유형, 제품의 세척 가능성은 개별 사례별로 구체적으로 평가하고 확인해야 합니다. 귀하의 프로젝트에 맞는 맞춤형 조언을 기꺼이 제공해 드리겠습니다. 그러나 제품의 작동 및 규제, 특히 환경 규정 준수에 대한 궁극적인 책임은 제품 사용자에게 있다는 점에 유의하시기 바랍니다.

4, 7, 8, 9, 10: 제시된 모든 (기술적) 정보, 기대 수명 및 기타 값은 순전히 정보 제공의 목적으로 제공되며 제시된 제품과 관련하여 어떠한 보증이나 보장을 제공하지 않습니다. 제시된 구체적인 값은 평균값으로 이해해야 하며, 구체적인 사용 유형에 따라 크게 달라질 수 있으므로 각 개별 사례에 대해 평가하고 확인해야 합니다. 프로젝트에 맞는 맞춤형 조언을 기꺼이 제공해 드리겠습니다. 그러나 운영에 대한 최종 책임은 제품 사용자에게 있다는 점에 유의하시기 바랍니다.