

epServices  
for premium performance



# Pipette Service Done Right

Eppendorf Pipette Calibration

# »Are Your Results Reliable?«

## 전문가의 프리미엄 서비스로 보장되는 글로벌 품질 표준

피펫은 고정밀 기기이며 최고의 성능을 유지하려면 정기적인 유지보수와 점검이 필요합니다. 특히 피펫의 정밀도와 정확성은 다운스트림 결과의 품질을 보장하는데 중요합니다. 피펫이 최고 상태에서 작동하지 않는다면 실험 결과에 의문이 생길 수 있습니다.

따라서 Eppendorf의 정기 유지 보수, calibration 및 adjustment 서비스는 잠재적인 문제를 식별하고 피펫과 디스펜서가 재현 가능한 결과를 계속 생성하도록 보장합니다.

전 세계적으로 사용 가능한 새로운 피펫 서비스 포트폴리오는 항상 calibration에 대한 최신의 엄격한 국제 품질 표준을 따릅니다. 다양한 calibration 옵션에는 내부 및 외부에서 피펫을 철저히 검사하여 O-링과 같은 부품을 적시에 교체 할 수 있습니다.

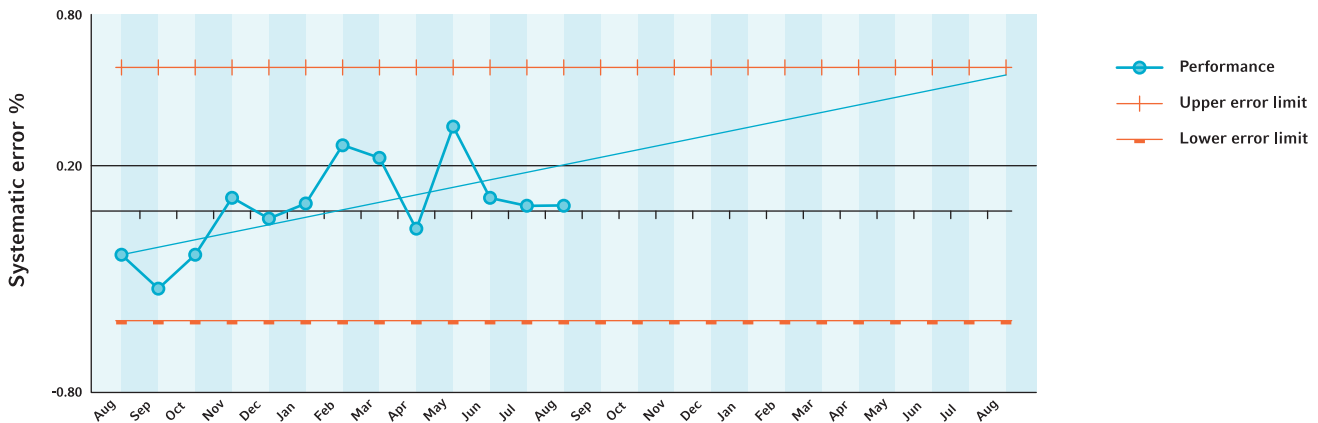


## Calibration Drift Due to Wear and Tear

1년 동안 테스트 기간에 걸쳐 매월 표준 실험실에서 사용되는 새 피펫은 그래프에 표시된 오류 한계 내에서 calibration됩니다. 그러나 마모로 인해 이 피펫의 calibration이 계속해서 상한선을 향하게 됩니다.

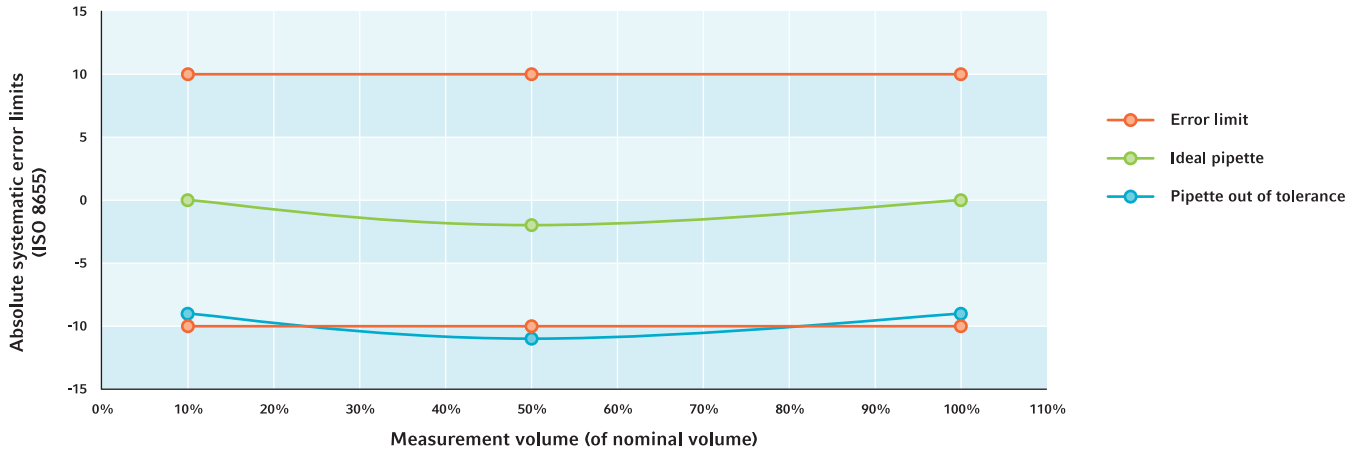
유지 보수, calibration 또는 adjustment 조치가 없으면 피펫은 결국 calibration에서 벗어나 잠재적으로 의심스럽고 신뢰할 수 없는 결과를 초래할 수 있습니다.

Example pipette calibration over time



# What Else is Important?

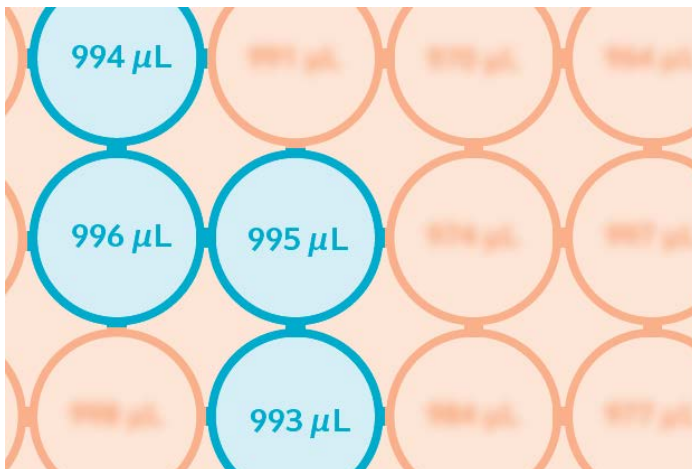
오류와 볼륨의 비선형 상관(non-linear correlation)을 보정하기 위해 3개 볼륨으로 Calibration



ISO 8655는 calibration시 다음 3개 볼륨을 테스트해야 합니다. Nominal volume, nominal volume의 50 %, 유효 용적의 하한 또는 nominal volume의 10 % (둘 중 큰 쪽). 피펫의 오류 한계는 최소 용량에서 최대 용량까지 선형이 아니기 때문에 10 % 및 100 % 용량은 체계적인 오류 한계 내에서 수행되지만 50 % 용량은 그렇지 않습니다.

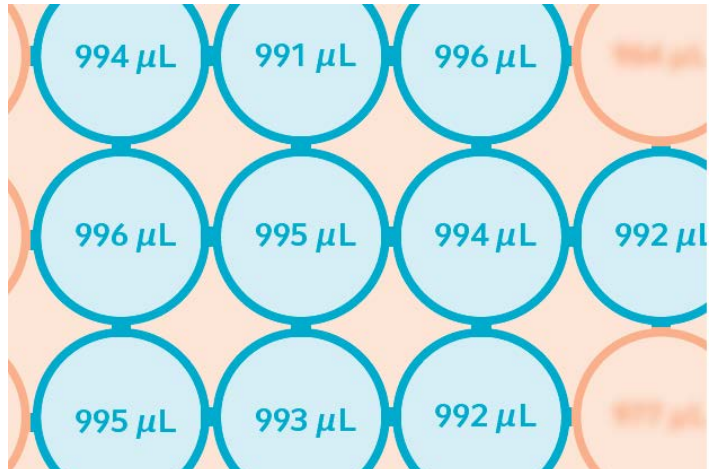
위의 그래프는 허용 오차를 벗어난 피펫을 나타내는 파란색 선으로 이 현상을 보여줍니다. 사용자는 이 피펫이 3개 볼륨을 모두 테스트하지 않고 제대로 작동하지 않는다는 사실을 알 수 없습니다.

편차(Deviation)를 보정하기 위해 10회 측정 대 4회 측정으로 calibration



4회 측정 - 평균 994.46μL, -0.55% systematic error (계통오차)

위 이미지는 1,000μL 피펫의 calibration 측정 세트를 나타냅니다. 왼쪽 이미지는 4번만 측정하면 -0.55% 계통 오차가 발생함을 보여줍니다. 이는 제조업체의 체계적 오류 한계인 ±0.6% 내에 있으므로 피펫은 calibration을 통과합니다. 오른쪽에서 10개 측정값을 모두 수행하면 -0.62% 계통오차가



10회 측정 - 평균 993.77 μL, -0.62% systematic error (계통오차)

발생합니다. 이는 제조업체의 계통오차 한계인 ±0.6%를 벗어나므로 피펫은 calibration에 실패합니다. ISO 8655에서 권장하는 10개 측정값을 사용할 때 calibration에 대한 신뢰도가 높아지고 결과는 통계적으로 더욱 정확해집니다.

# Why Eppendorf Pipette Service?



## ISO 적합성을 넘어서

당사는 5000개 이상의 피펫 제조업체 사양을 유지하고 고객이 요청한 경우에 따라 ISO 8655 표준보다 더 엄격한 경우 제조업체 표준을 준수합니다.



## 고도로 숙련된 기술자

고도의 자격을 갖춘 당사의 기술자는 200 시간의 교육을 거쳐 피펫을 서비스하기 전에 인증을 받기 위해 엄격한 시험을 통과해야 합니다.



## 철저한 유지관리

당사 교정 서비스에는 내부 및 외부에서 피펫을 철저히 검사하여 O-ring과 같은 웨어러블 부품을 적시에 교체할 수 있도록 합니다.

**Kalibrierschein / Calibration Certificate**  
 erstellt durch die Kalibrierlaboratorien der  
 issued by the Calibration laboratories of the  
**Eppendorf Vertrieb Deutschland GmbH**

**Standorte:**  
 Buchsamerweg 1    Im Thal 4    Mannheimer Straße 1    Magistraße 11    Peter-Herlein-Straße 2  
 22339 Hamburg    82377 Penzberg    69116 Heidelberg    12469 Berlin    50389 Wesseling-Berzdorf

akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
 accredited according DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Mitglied im / Member of  
 Deutschen Kalibrierdienst

2183902-00  
 Dkt:  
 15057-01-00  
 2006-10

Kalibrierzeichen  
 Calibration mark



## 60년 이상의 경험

1961년 최초 피스톤 스트로크 피펫을 출시한 이래로 우리는 사용자 결과 개선에 대한 열정을 가지고 피펫 제조 및 서비스를 끊임없이 이어나가고 있습니다.

Seite 2 von 2 Seiten zum Kalibrierschein 2183902-00

**Location of calibration:** Dkt:  
15057-01-00  
2006-10

**Calibration subject:** Eppendorf Vertrieb Deutschland GmbH, Hamburg

Calibration certificate No. 2183902-00	Type of pipette	As-Meß measurement
Manufacturer Eppendorf	Reinhold-Ge No.	Reinhold-Ge 7102
Volume range 0.10 - 2.50 µl	Serial No.	Eppendorf 71 P 5.8
In use at TWT Lab		

**Calibration procedure: Test according to DIN EN ISO 8655 + DKD-R 8-1**

Measurement	0.20 µl	0.25 µl	1.20 µl	1.20 µl	2.5 µl	2.5 µl
Test volume	0.20	0.25	1.20	1.20	2.5	2.5
Reference	0.202	0.253	1.205	1.204	2.491	2.489
	0.211	0.252	1.203	1.202	2.492	2.490
	0.221	0.252	1.213	1.202	2.493	2.513
	0.242	0.251	1.243	1.201	2.501	2.512
	0.258	0.251	1.222	1.208	2.491	2.489
	0.261	0.252	1.225	1.206	2.492	2.510
	0.219	0.252	1.248	1.208	2.492	2.489
	0.238	0.252	1.268	1.204	2.492	2.507
	0.213	0.251	1.237	1.201	2.501	2.509
	0.228	0.252	1.254	1.208	2.510	2.504

## Audit-proof Documentation

당사의 교정(Audit) 문서는 자격 및 규제 감사 프로세스에 대한 작업량 감소로 인해 안심할 수 있습니다. 전 세계 대부분의 당사 교정 시설은 당사의 CFR21 part 11 준수 소프트웨어를 사용합니다.

# Eppendorf Calibration Process

## 오염물 제거 (Decontamination)

고객의 오염 제거 고지서를 확인한 후 모든 피펫은 교정 시설로 전달되기 전에 추가 Eppendorf 오염 제거 프로세스를 거칩니다.



## 예방정비(Preventive Maintenance) 및 수리

- > 요청시 As found examination 및 calibration
- > 장비 외부 및 내부 부품 청소 및 유지 관리 (필요시 윤활, 마모 부품 교환)
- > 누출 테스트 (Leak testing)
- > 필요한 수리 수행



## Calibration 및 Adjustment

- > ISO 8655 요구 사항을 충족하는 고정밀 싱글/멀티 채널용 저울 사용
- > 각 고유 제조업체 피펫 팁 사용
- > ISO 8655 에 따른 측정
- > 제조업체 사양에 따른 평가 (ISO 8655 또는 customer SOP error limit 요청시)
- > 장비가 오류 한계를 벗어난 경우 조정(Adjustment)
- > ISO 17025 calibration certificate - 요청시



## 라벨링과 패키지

- > 장비는 배송 준비가 된 교정인증서 및 서비스 리포트와 함께 포장
- > 각 장비에는 교정 날짜가 표시된 교정 서비스 스티커가 부착
- > 안전한 포장으로 배송되고 최상의 상태의 피펫 제공



## 자주하는 질문들 FAQ

### 피펫을 얼마나 자주 calibration 해야합니까?

- > Calibration 빈도에 대한 품질 표준 범위 내에서 결정합니다.  
Calibration 빈도는 사용자 수, 피펫 사용 빈도, 분배 된 액체 유형 및 허용 오차에 따라 달라질 수 있습니다.  
최소 1 년에 한 번 ISO 8655에 의한 적합성 갱신을 권장합니다.

### 적합성 갱신(renewal of a conformity)이란 무엇입니까?

- > Calibration / 적합성 갱신(Renewal of conformity)은 pipette maintenance와 As-Left calibration으로 구성됩니다.  
ISO 8655 기준을 엄격하게 준수합니다.  
피펫이 ISO 8655 요구 사항 또는 제조업체 사양과 같은 더 엄격한 사양을 준수하는지 확인합니다.

### 기기를 수리할 수 없으면 어떻게 됩니까?

- > 우리는 귀하에게 이에 대해 안내 후 보상판매 플랜을 제공할 것입니다.  
> 요청시 기존 기기를 폐기하거나 다시 보내드립니다.

### ISO 17025 calibration certificate이 무엇인가요?

- > ISO 17025 calibration certificate에는 교정 프로토콜의 데이터뿐만 아니라 측정 불확도 및 실험실의 인증 확인도 포함됩니다.  
Raw data 정보가 포함된 ISO 17025 calibration certificate는 calibration에 대한 추적성 체인을 보장합니다.

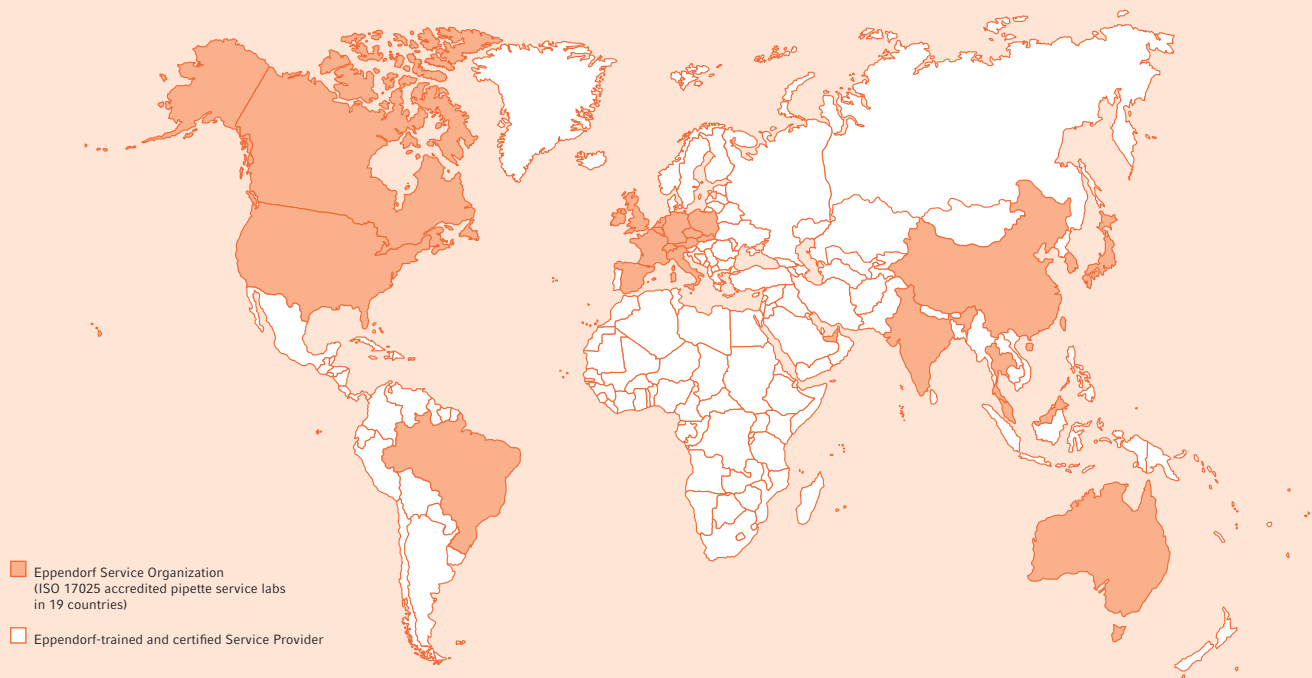
### Preventive maintenance없이 calibration이 필요한 이유는 무엇입니까?

- > As-Is protocol은 As-Left calibration 또는 유지 보수를 포함한 적합성 갱신 전에 수행됩니다. 이 프로토콜은 사용자로부터 받은 피펫의 calibration 상태이며 적합성 갱신 전 피펫의 성능을 나타냅니다.



- > 비디오를 확인하세요 :  
[www.eppendorf.com/pipette-video](http://www.eppendorf.com/pipette-video)

## Worldwide Pipette Calibration Services



Eppendorf의 피펫 서비스는 일련의 ISO 17025 공인 기업 서비스 센터와 Eppendorf 교육 및 공인 서비스 제공 업체를 통해 전 세계에 걸쳐 제공됩니다.

Eppendorf의 피펫 서비스를 표준화하면 모든 지역에서 피펫팅 결과가 일관되고 재현 가능합니다.

## Service Center or On-Site Service



경제적인 calibration, 일반적인 calibration, ISO 17025 등 다양한 옵션에 대한 정보는 지역 Eppendorf 서비스 센터에 문의하십시오. 빠르게 피펫을 되돌려 받으시고 싶으시면, On Site Service를 신청하시거나 택배/퀵서비스를 이용하실 수 있습니다. (비용 별도 문의 T:1577-7167)

# Pipette Calibration Service

Calibration Services – 주문 정보									
Service	Calibration measurements »As Is«	Calibration measurements »As Left«	Decontamination from outside*2	Checking, cleaning, lubricating** before calibration	Single channel pipette/dispenser	8-channel pipette	12-channel pipette	16-channel pipette	24-channel pipette
ISO 8655 without Preventive Maintenance	10 per test volume*1		included		0082 000 140	0082 000 161	0082 000 162	0082 000 181	0082 000 182
ISO 8655 including Preventive Maintenance		10 per test volume*1	included	included	0082 000 142	0082 000 165	0082 000 166	0082 000 185	0082 000 186
3x4 without Preventive Maintenance	4 per test volume*1		included		0082 000 139	0082 000 159	0082 000 160	0082 000 179	0082 000 180
3x4 including Preventive Maintenance		4 per test volume*1	included	included	0082 000 141	0082 000 163	0082 000 164	0082 000 183	0082 000 184

Calibration Service Packages – 주문 정보									
Service	Calibration measurements »As Is«	Calibration measurements »As Left«	Outside decontamination*2; checking, cleaning, lubrication*4	ISO 17025 Accreditation calibration certificate	Single channel pipette/dispenser	8-channel pipette	12-channel pipette	16-channel pipette	24-channel pipette
ISO 8655 Verified	4 per test volume*1	10 per test volume*1	included		0082 000 234	0082 000 235	0082 000 236	0082 000 237	0082 000 238
ISO 17025 including Preventive Maintenance		10 per test volume*1	included	included	0082 000 143	0082 000 167	0082 000 168	0082 000 187	0082 000 188
ISO 17025 Advanced	4 per test volume*1	10 per test volume*1	included	included*3	0082 000 227	0082 000 228	0082 000 229	0082 000 230	0082 000 231
ISO 17025 Professional	10 per test volume*1	10 per test volume*1	included	included	0082 000 220	0082 000 221	0082 000 222	0082 000 223	0082 000 224

Additional Services – 주문 정보	
ISO 17025 Calibration Certificate	0082 000 211
Advanced Documentation, Excel file for calibration information on all pipettes/dispensers per order	0082 000 212

부가적인 서비스 비용	
On-site calibration services in your own laboratory	inquire
Labor Charge, 15 min. of repair services, time unit of one technician	0082 000 210

\*1 10%, 50% and 100% of nominal volumes for variable volume instruments.  
 \*\* Pipettes and dispensers and package equipment need to be decontaminated before sending in.  
 \*\*\* ISO 17025 accreditation calibration certificate is included in the second calibration after the maintenance.  
 \*\*\* Internal parts

서비스 제공 내용은 국가별로 다를 수 있습니다.  
[www.eppendorf.com/epServices](http://www.eppendorf.com/epServices)에서 오염 제거 양식을 다운로드 하세요.

Eppendorf 및 기타 브랜드 피펫에 대해 엄격하고 검증된 절차대로 진행합니다.

**ISO 8655**  
 ISO 8655는 피펫을 보정해야하는 표준 기준과 각 부피에서 사용해야하는 최대 허용 오차 한계를 정의합니다. ISO 8655 기준에는 3개 볼륨에서 측정, 각 볼륨에서 10개 측정, 실내 환경 제어가 포함됩니다.

**ISO 17025**  
 ISO 17025 인장은 엄격한 품질 규칙에 대한 높은 수준의 역량과 준수를 인증합니다. ISO 17025 기준에는 측정 장비, 측정 불확도 값 및 승인된 품질 표준에 대한 추적 연결 고리가 포함됩니다.

**국제공인교정기관**  
 (인증번호 KC18-347호)

Your local distributor: [www.eppendorf.com/contact](http://www.eppendorf.com/contact)  
 Eppendorf Korea · 서울시 강남구 역삼동 테헤란로 322 한신인터빌리24빌딩 서관 6층 (Tel 1577-7167)  
[service@eppendorf.kr](mailto:service@eppendorf.kr) · [www.eppendorf.kr](http://www.eppendorf.kr)

[www.eppendorf.com/epServices](http://www.eppendorf.com/epServices)