

# Prospektionsbericht

## Unterwasserarchäologie II

### Baia, Phlegräische Felder, Pozzuoli

Villa dei Pisoni – Oktober 2025



Quelle: [Aeronautics and Space Administration \(NASA\)](#)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pozzuoli\\_NASA\\_ISS004-E-5376\\_added\\_names.jpg#filelinks](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pozzuoli_NASA_ISS004-E-5376_added_names.jpg#filelinks)

## Teilnehmer: UWA-Kurs Deutschland / Italien 2025

### 1. Alexander Krentz, 14 Jahre – Mörfelden-Walldorf

Ausbildungsstufe: OWD # Tauchgänge 37  
0176-7681835/ [alexander.krentz@segeltaucher.de](mailto:alexander.krentz@segeltaucher.de)

---

### 2. Björn Cersowsky

Ausbildungsstufe: Master Diver # Tauchgänge 90  
[kontakt@bcersows.de](mailto:kontakt@bcersows.de)

---

### 3. Frank Werner, 61 Jahre

Ausbildungsstufe: Rescue-Diver # Tauchgänge 130  
0176-36310402

---

### 4. Gerd Knepel, Referent und Ausbilder

Ausbildungsstufe: # Tauchgänge

---

### 5. Gianni Ranaudo, Rüsselsheim am Main

Ausbildungsstufe: Rescue-Diver # Tauchgänge rd. 700

---

### 6. Harilos Karabalis, Frankfurt am Main

Ausbildungsstufe: Rescue Diver # Tauchgänge 477  
[harilos@web.de](mailto:harilos@web.de)

---

### 7. Heiko Heese, 56 Jahre - Langen (Hessen)

Ausbildungsstufe: Advanced OWD # Tauchgänge 66  
0151-51959288 / [heikoheese@gmx.de](mailto:heikoheese@gmx.de)

---

### 8. Matthias Büscher – Frankfurt a.M.

Ausbildungsstufe: PADI Rescue Diver; TDI Decompression Procedures Diver  
# Tauchgänge 300+ [matthias.buescher@mail.de](mailto:matthias.buescher@mail.de)

---

### 9. Siegfried Krentz, 53 Jahre – Mörfelden-Walldorf Organisator und Skipper

Ausbildungsstufe: CMAS TL\*\*\* IAC Instructor Trainer PADI MSDT # Tauchgänge >2.300  
0170-6329558/ [info@segeltaucher.de](mailto:info@segeltaucher.de)

---

### 10. Simon Bruno, 56 Jahre – Kelkheim

Ausbildungsstufe: Rescue Diver # Tauchgänge 87  
0151-16684397/ [simon.bruno@gmx.de](mailto:simon.bruno@gmx.de)

# Inhalt

## Inhalt

### 1. Einleitung

1.1 Unterwasserarchäologie – Bedeutung und Aufgabenfeld

1.2. Der UWA-Kurs – Entwicklung, Konzept und Standortwahl

1.3 Ziel und Zweck der Ausbildung

1.4 Kursrahmen, Aufbau und Teilnehmende

Teil I – Theoretische und praktische Grundlagen (Rüsselsheim, 6.–7. September 2025)

Teil II – Praktische Anwendung (Pozzuoli, 18.–25. Oktober 2025)

1.5 Die Bucht von Baia – ein einzigartiges archäologisches Umfeld

1.6 Motivation der Teilnehmenden

1.8 Ausblick auf den weiteren Bericht

### 2. Geologie

2.1 Geologie Italiens

2.1.1 Plattentektonik

2.2 Der Vulkanismus im Golf von Neapel

### 3. Eine antike Metropolregion: Der Golf von Neapel und die phlegräischen Felder

3.1 Die Küsten und Gewässer der phlegräischen Felder als archäologische Herausforderung: Archäologie in einem ständigen Auf und Ab

3.2 Unterwasserarchäologie heute im Golf von Pozzuoli/Baia

3.3 Zur Zukunft der (Unterwasser-) Archäologie an den Küsten der phlegräischen Felder

### 4. Die Villa dei Pisoni

4.1 Geschichte und Lage

4.2 Aufbau und Struktur

4.2.1 Die Thermen der Villa di Pisoni: Architektur und Ingenieurskunst

4.2.2 Archäologischer Kontext

4.2.3 Fazit

### 5. Methoden

5.1 Einleitung

5.2 Grundlagen der manuellen Vermessung unter Wasser

5.2.1 Punktmessung (Triangulation)

5.2.2 Rastervermessung

5.3 Beispiele klassischer manueller Vermessungsmethoden

5.3.1 Maßband-Triangulation

5.3.2 Rastermethode mit Rohren und Schnüren

5.3.3 Offset-Methode

5.4 Vergleichstabelle klassischer Vermessungsmethoden

5.5 Praktische Hinweise und Herausforderungen

5.5.1 Beispiel aus der Praxis

5.6 Photogrammetrie in der Unterwasserarchäologie

5.6.1 Grundlagen und Technik

[Typische Software](#)  
[Wissenschaftliche Beispiele](#)

[5.7 Fazit](#)

[6. Messungen/Zeichnungen](#)

[7. Zusammenfassung des Berichts „Unterwasser-Archäologie II – Baia, Campi Flegrei“](#)

[Anhang](#)

[Tagebuch](#)

[Samstag, 18.10.2025 \(Pozzuoli > Bacoli\)](#)

[Sonntag, 19.10.2025 \(Bacoli > Baiae > Procida\)](#)

[Montag, 20.10.2025 \(> Ischia\)](#)

[Dienstag, 21.10.2025](#)

[Mittwoch, 22.10.2025 \(> Baiae > Procida\)](#)

[Donnerstag, 23.10.2025 \(> Pozzuoli\)](#)

[Freitag, 24.10.2025](#)

[Tauchlog](#)

[Literaturverzeichnis und Verweise](#)

[Exkurs: Die Griechen in Süditalien](#)

[Ursachen der Kolonisation](#)

[Pithekoussai](#)

[Kyme](#)

[Parthenope und Neapolis](#)

[Das Ende von Magna Graecia](#)

[Gruppenbilder](#)

# 1. Einleitung

## 1.1 Unterwasserarchäologie – Bedeutung und Aufgabenfeld

Die Unterwasserarchäologie ist ein Teilgebiet der Archäologie, das sich mit der Erforschung, Dokumentation und Bewahrung kultureller Überreste beschäftigt, die sich im oder unter Wasser befinden. Dazu gehören Schiffswracks, Hafenanlagen, versunkene Siedlungen, religiöse oder zivile Bauwerke, aber auch Einzelartefakte, die im Laufe der Geschichte durch Naturereignisse oder menschliche Aktivitäten in aquatische Lebensräume gelangt sind.

Ziel der Unterwasserarchäologie ist nicht allein die Bergung von Objekten, sondern vor allem die wissenschaftlich fundierte Untersuchung ihrer ursprünglichen Lage, ihres Erhaltungszustandes und ihres historischen Kontextes. Die Arbeit unter Wasser erfordert daher besondere methodische, technische und physische Fähigkeiten, vom sicheren Tauchen über präzise Vermessungs- und Dokumentationstechniken.

Die Bedeutung der Unterwasserarchäologie liegt in mehreren Punkten:

- **Erhalt des Kulturerbes:**

Unter Wasser konservieren Sedimente viele Objekte besonders gut. Dadurch sind dort Funde möglich, die an Land längst verloren wären.

- **Erkenntnisse zur Kulturgeschichte:**

Unterwasserfundorte geben Aufschluss über Handelsbeziehungen, Bauweisen, Alltagsleben und Umweltbedingungen vergangener Gesellschaften.

- **Interdisziplinäre Forschung:**

Die Verbindung von Archäologie, Geologie, Hydrographie und Tauchtechnik erweitert die wissenschaftliche Perspektive.

- **Schutz und Bewahrung:**

Viele Fundstätten stehen unter besonderem gesetzlichen Schutz (z. B. UNESCO-Konvention zum Schutz des Unterwasser-Kulturerbes).

Unterwasserarchäologie verlangt daher von Forschenden und Fachleuten nicht nur technisches Können, sondern auch ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein gegenüber dem kulturellen Erbe.

## 1.2. Der UWA-Kurs – Entwicklung, Konzept und Standortwahl

Die Idee zur Durchführung eines mehrteiligen Ausbildungskonzeptes im Bereich der Unterwasserarchäologie entstand auf Grundlage früherer Erfahrungen. Bereits im Jahr 2022 wurde erstmals ein UWA-Kurs in Kooperation mit Dr. Florian Huber in Italien und Kroatien angeboten. Dieser zweiwöchige Kurs, der vom Hessischen Sozialministerium als Bildungsurlaub anerkannt war, kombinierte Tauchen, Segeln und archäologische Ausbildung auf zwei Katamaranen.

Damals wurden die Grundübungen überwiegend an Land oder in Flachwasserbereichen durchgeführt, bevor die abschließenden Prospektionen an archäologischen Wracks und Fundstellen im Mittelmeer erfolgten.

Aus diesen positiven Erfahrungen entwickelte sich die Idee, den Kurs künftig in zwei aufeinander aufbauende Teile zu gliedern:

- UWA I: Grundlagenausbildung in Deutschland mit Theorie, Pool- und Seeübungen.
- UWA II: Praktische Anwendung der erlernten Techniken an realen Fundstellen im Mittelmeer.

Als Referent und Ausbilder konnte dafür Gerd Knepel, Forschungstaucher und Architekt, gewonnen werden.

Die Entscheidung, den praktischen Teil im Mittelmeer durchzuführen, lag auf der Hand: Das „Mare Nostrum“ bietet selbst im Oktober angenehme Temperaturen, stabile Wetterbedingungen und außergewöhnliche kulturhistorische Dichte. Kaum ein anderes Gewässer der Welt vereint auf so engem Raum derart viele archäologisch bedeutsame Stätten.

Hinzu kommen hervorragende Segelbedingungen, die hohe Qualität der Gastronomie und die gute Erreichbarkeit der Küstenregionen per Flugzeug, Bahn, Auto oder Bus.

Auch der Kurs UWA II 2025 wurde erneut vom Hessischen Sozialministerium als Bildungsurlaub anerkannt.

Das Konzept des „schwimmenden Klassenzimmers“ auf einem Katamaran verbindet wissenschaftliche Ausbildung, Teamarbeit und Praxis auf ideale Weise.

Unterricht, Auswertung, Tauchgänge und gemeinsames Leben an Bord greifen hier nahtlos ineinander.

Diese Kombination aus Tauchausbildung, Segelerlebnis und archäologischer Forschung hat sich als besonders effektiv und motivierend erwiesen.

Eine Fortsetzung ist bereits für 2026 geplant, wiederum als Bildungsurlaub anerkannt.  
Weitere Informationen sind unter [www.segeltaucher.de](http://www.segeltaucher.de) abrufbar.

## 1.3 Ziel und Zweck der Ausbildung

Der hier beschriebene Kurs zur Unterwasserarchäologie (UWA I & II) dient dazu, den Teilnehmenden ein vertieftes Verständnis der theoretischen Grundlagen sowie die praktischen Fähigkeiten zu vermitteln, die für archäologische Arbeiten unter Wasser erforderlich sind.

Ziele des Kurses sind:

- der erlernte und respektvolle Umgang mit archäologischen Artefakten,
- die Anwendung wissenschaftlicher Vermessungs- und Dokumentationstechniken unter realen Bedingungen,
- die Vorbereitung auf mögliche zukünftige Einsätze als Assistenten bei professionellen Expeditionen,
- und der Erwerb zweier Qualifikationen (Brevets) – *Unterwasserarchäologie I* (UWA I) und *Unterwasserarchäologie II* (UWA II).

Der Kurs vermittelt den Teilnehmenden das notwendige Wissen, um eigenständig kleine Prospektionsaufgaben unter Anleitung durchführen zu können. Durch die Kombination von Theorie und Praxis werden die Teilnehmenden in die Lage versetzt, Funde im Wasser zu erkennen, richtig einzuordnen und präzise zu dokumentieren.

## 1.4 Kursrahmen, Aufbau und Teilnehmende

Der Kurs gliedert sich in zwei Teile:

Teil I – Theoretische und praktische Grundlagen (Rüsselsheim, 6.–7. September 2025)

Der erste Kursabschnitt fand in der Tauchbasis „*Segeltaucher*“ und im Schwimmbad Rüsselsheim statt. Der theoretische Teil umfasste etwa acht Stunden Unterricht mit den Themen:

- Geschichte der Unterwasserarchäologie,
- rechtliche Grundlagen (z. B. Schutz von Kulturgütern unter Wasser),
- Datenerhebung und archäologische Dokumentation,
- Einführung in Vermessungstechniken,
- Diskussion bekannter Unterwasserfundstellen und Wracks.

Anschließend wurden die gelernten Methoden im Schwimmbad auf ca. 3 m Tiefe praktisch angewendet. Der Ausbilder, Gerd Knepel (Forschungstaucher und Architekt), hatte dazu eine Grundlinie aus Maßband gelegt und verschiedene Objekte in definierten Abständen platziert.

Diese wurden mithilfe der Offset-Methode und Trilateration erfasst und die Ergebnisse auf wasserfesten Schreibtafeln notiert.

Zur Übung der zeichnerischen Dokumentation wurde zusätzlich ein quadratisches Gestell mit Drahtnetz über Artefakte gestellt, dessen Vermessung und Skizzierung Teil der Aufgabe war.

Am zweiten Tag wurden die gleichen Übungen im Vogelstangsee bei Mannheim wiederholt, um den Einfluss eingeschränkter Sichtverhältnisse (Trübung, Sedimentaufwirbelung) realitätsnah zu erleben.

Harilos, Björn, Heiko und Matthias hatten den UWA I Kurs bereits vorher absolviert und mussten diesen Teil nicht wiederholen. Sie konnten dann gleich mit dem Teil II weitermachen.

## Teil II – Praktische Anwendung (Pozzuoli, 18.–25. Oktober 2025)

Der zweite Teil des Kurses fand im Mittelmeer, in der Bucht von Baia bei Pozzuoli (Italien), statt, die nördlich der Bucht von Neapel liegt.

Hier wurde ein Katamaran namens „Lily“ mit Elektromotor für eine Woche gechartert.

Unter Leitung des Ausbilders Gerd Knepel und des Skippers und Organisators Siggie Krentz diente der Katamaran als Unterkunft, Arbeitsplattform und Ausgangspunkt für alle Tauchgänge.

Diese besondere Form des Lernens, Lebens, Arbeitens und Forschens an Bord ermöglichte eine intensive Auseinandersetzung mit der Materie. Die Teilnehmenden konnten sich jederzeit austauschen, Aufgaben besprechen und direkt in der Praxis anwenden, was zuvor theoretisch erarbeitet worden war.

Eines der Untersuchungsobjekte war ein rechteckiges Badebassin der römischen „Villa dei Pisoni“, ein bekanntes Bauwerk des archäologischen Unterwasserparks von Baia. Das Badebassin wurde während der Kurswoche systematisch vermessen und dokumentiert.

Zur Ausrüstung gehörten:

- Maßbänder und Schreibtafeln,
- Foto- und Filmkameras für die ergänzende Dokumentation,
- Tauchbojen zur Markierung der Tauchgänge und Sicherheit beim Auftauchen,
- Signalisierungsboje am Boot, um andere Wasserfahrzeuge zu warnen.

Die gewonnenen Messdaten wurden anschließend an Land händisch übertragen und teilweise mithilfe von CAD-Software zu einer präzisen Skizze zusammengeführt.

## **1.5 Die Bucht von Baia – ein einzigartiges archäologisches Umfeld**

Die Bucht von Baia liegt westlich von Neapel in den sogenannten Campi Flegrei (Phlegräische Felder), einem der aktivsten vulkanischen Gebiete Europas.

Das Gebiet ist durch ein geologisches Phänomen geprägt, bei dem sich der Boden durch Bewegungen von Magma und Gasen im Untergrund über Jahrhunderte hinweg hebt und senkt.

In der Spätantike und im Mittelalter führte dieses Phänomen dazu, dass sich der Küstenbereich von Baiae und Pozzuoli langsam absenkte. Teile der einst prachtvollen römischen Villenstadt mit Thermenanlagen, Tempeln, Mosaiken und Gärten gerieten so unter den Meeresspiegel.

Besonders bekannt sind der Vulkanausbruch und die Einbrüche der Magmakammern um 1538 n. Chr., bei denen der Monte Nuovo entstand, ein junges vulkanisches Gebilde, das durch den Zusammenbruch eines alten Magmareservoirs entstand. Dabei senkte sich die umliegende Fläche weiter ab, wodurch große Teile der antiken Stadt endgültig überflutet wurden.

Heute bildet das Gebiet den „Parco Archeologico Sommerso di Baia“, einen der bedeutendsten Unterwasserarchäologieparks der Welt.

In 3–6 m Tiefe liegen hier Villenreste, Marmorsäulen, Mosaikböden und Statuen, hervorragend erhalten und somit ideale Lern- und Forschungsobjekte. Die geringe Tauchtiefe, gute Erreichbarkeit machen die Bucht zu einem nahezu idealen Schulungs- und Forschungsgebiet für angehende Unterwasserarchäologen.

## **1.6 Motivation der Teilnehmenden**

Alle acht Teilnehmenden sind erfahrene Taucher mit großem Interesse an Geschichte, Archäologie und Technik. Die zentrale Motivation für die Teilnahme am Kurs lag darin, Fähigkeiten zu erwerben, um mit archäologischen Artefakten unter Wasser sachgerecht und respektvoll umgehen zu können.

Darüber hinaus war es das Ziel, die archäologischen Vermessungs- und Dokumentationsmethoden praktisch anzuwenden, die im ersten Kurs theoretisch erarbeitet worden waren.

Die Kombination aus Segeln, Tauchen, Lernen und Forschen an einem so geschichtsträchtigen Ort stellte für alle eine einmalige Gelegenheit dar, wissenschaftliche Arbeit, Teamgeist und Abenteuer miteinander zu verbinden.

## 1.7 Auswahl und technische Ausstattung des Forschungsschiffs

Für den Kurs UWA II wurde der Katamaran „Fontaine Pajot Aura 51 Smart Electric“ ausgewählt.

Das Schiff verfügt über zwei Elektromotoren à 25 kW (Gesamtleistung 50 kW), gespeist durch zwei Lithium-Batterieblöcke à 27 kWh, also insgesamt 54 kWh Energie, die bei Bedarf durch einen 32 kW-Dieselmotor ergänzt werden können.

Technische Daten im Überblick:

- Motoren: 2 × 25 kW Elektromotoren
- Batterien: 2 × 27 kWh Lithium-Batterieblöcke
- Generator: 1 × 32 kW Dieselmotor (optional)

Die Wahl fiel bewusst auf diesen Bootstyp, da er die idealen Voraussetzungen für eine autarke Forschungsexpedition bot.

Neben dem Skipper und Ausbilder mussten acht Kursteilnehmer untergebracht werden.

Im Vergleich zu kleineren Katamaranen wie der Tanna 47 verfügt die Aura 51 über fünf vollwertige Doppelkabinen, jeweils mit eigener Dusche und WC, und bietet somit ausreichend Platz und Komfort für längere Aufenthalte an Bord.

Ein weiterer entscheidender Vorteil war der elektrische Antrieb. Da während des Kurses zahlreiche Geräte (Laptops, Kameras, Lampen) im Einsatz waren und Unterrichtseinheiten teilweise mit visueller Unterstützung (Fernseher, Projektor) durchgeführt wurden, war eine zuverlässige Stromversorgung unerlässlich.

Dank der Kombination aus Solarzellen, Batterie- und Motorbetrieb war der Energiebedarf jederzeit gedeckt. Selbst die Kompressoren zur Luftversorgung der Tauchflaschen sowie der Watermaker wurden elektrisch betrieben.

Der Katamaran erwies sich damit als nahezu energieautarkes Forschungsschiff, ein entscheidender Vorteil für den mehrtägigen Einsatz fernab von Häfen. Lediglich für einen geplanten Crewwechsel wurde zwischenzeitlich ein Hafen angelaufen.

Auch die vorhandene Tender-Plattform bot einen praktischen Zusatznutzen: Sie konnte als Tauchlift verwendet werden und erleichterte das Ein- und Aussteigen mit schwerer Ausrüstung erheblich.

Mit dieser Ausstattung zeigt sich deutlich, dass elektrische Antriebstechnik und nachhaltige Energiekonzepte mittlerweile erfolgreich im maritimen Bereich eingesetzt werden können, ein wichtiger Schritt hin zu umweltfreundlicher Forschung auf See.

## **1.8 Ausblick auf den weiteren Bericht**

Der vorliegende Prospektionsbericht dokumentiert den Ablauf und die Ergebnisse der Kurswoche in der Bucht von Baia.



Fountaine Pajot Aura 51 vor Anker. © Segeltaucher



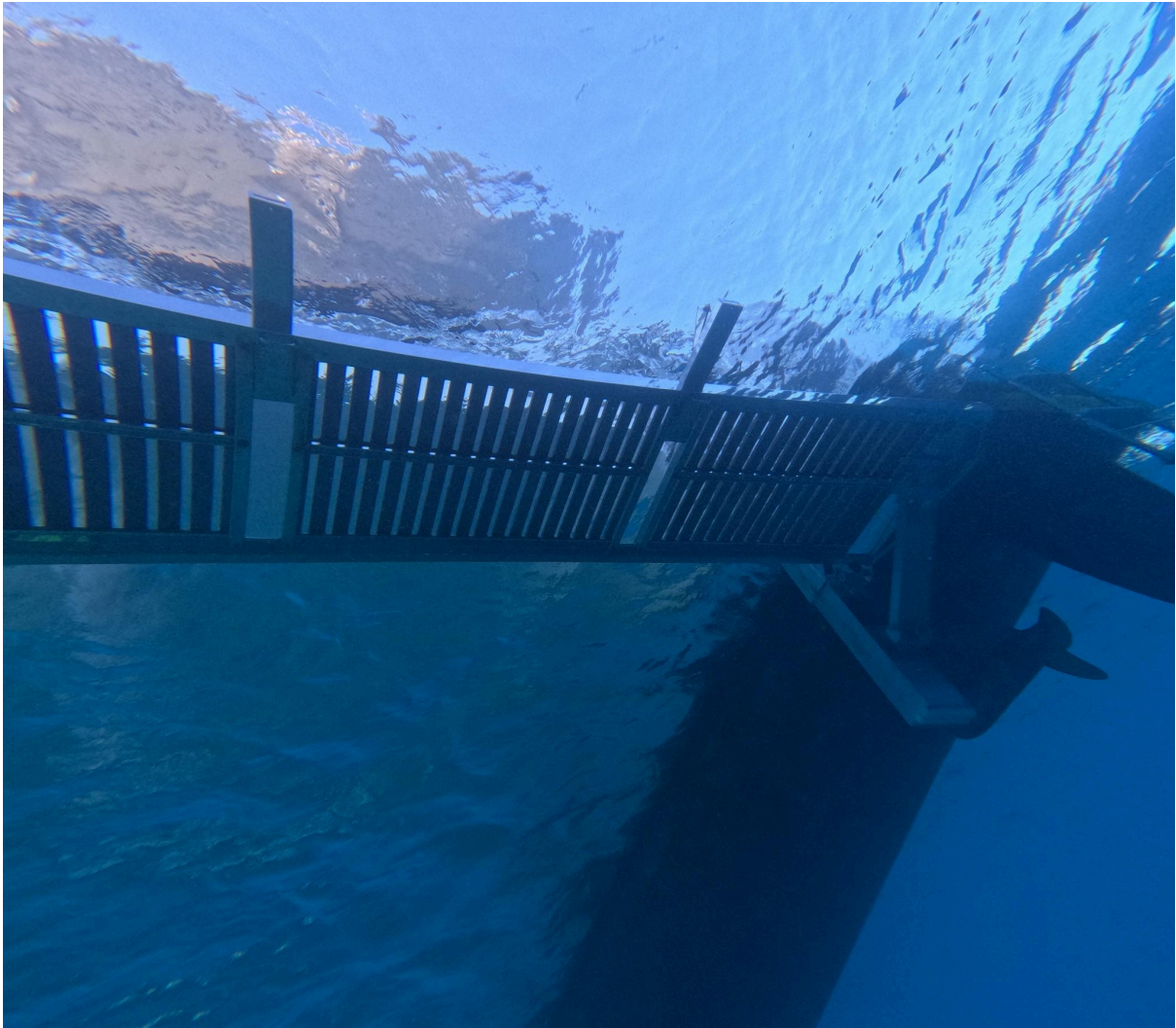
Einer von 3 Kompressoren - hier ein Bavaria 150l/min Benzin Kompressor  
© Segeltaucher



Unser 2. Kompressor: ein Bauer Junior II mit 100l/m Benzin © Segeltaucher



Und unser 3. Kompressor: ein Coltri Elektro mit 70l/m. © Segeltaucher



Die Dinghi/Taucherplattform von unter Wasser gesehen. © Segeltaucher



Taucher auf der Dinghi- bzw. Tauchplattform. © Segeltaucher



Tenderplattform mit Tender © Segeltaucher



Einer der beiden E-Motoren © Segeltaucher



Salon der Aura 51 © Segeltaucher



Und der Salon als "Schwimmendes Klassenzimmer". © Segeltaucher



Dabei wurde der Fernseher als Monitor genutzt. © Segeltaucher

Siegfried Krentz

## 2. Geologie

### 2.1 Geologie Italiens

#### 2.1.1 Plattentektonik

In Italien kollidieren drei tektonische Platten aufeinander. Die eurasische trifft auf die adriatische und afrikanische Platte.

Die afrikanische Kontinentalplatte wandert nach Norden und kollidiert mit der eurasischen. Außerdem taucht die kleinere adriatische Platte, die ein Teil der afrikanischen Kontinentalplatte ist, unter der eurasischen ab und bildet den Apenninen-Gebirgszug, der sich durch ein Großteils Italiens von Nordwest bis in den Süden zieht. Dieses komplizierte geologische Spannungsfeld ist der Motor für die Entstehung der großen Gebirgsketten und die hohe seismische und vulkanische Aktivität Italiens [1]. Die italienische Halbinsel liegt in einer der aktivsten geologischen Regionen der Erde.



Bild 2.1: Kollision der Kontinentalplatte in Italien: Terra X: Harald Lesch „... und das Leben auf dem Supervulkan“

Beim Zusammentreffen taucht die afrikanische unter die Eurasische Platte ab. Dieser Prozess der Subduktion ist die Hauptursache für den Vulkanismus und die Erdbeben in Süditalien [3].

## 2.2 Der Vulkanismus im Golf von Neapel

Der Golf von Neapel ist bekannt durch seinen Vulkanismus, der mit dem Subduktionsprozess der afrikanischen Kontinentalplatte in Zusammenhang steht (s. *Bild 2.2: Subduktionsprozess*). Die Vulkane im Golf von Neapel wie der Vesuv, die Phlegräischen Felder und die Insel Ischia entstehen durch das aufsteigende Magma, das sich während der Subduktion bildet. Dabei baut sich ein hoher Druck auf und das Magma wird durch die Erdkruste gepresst.

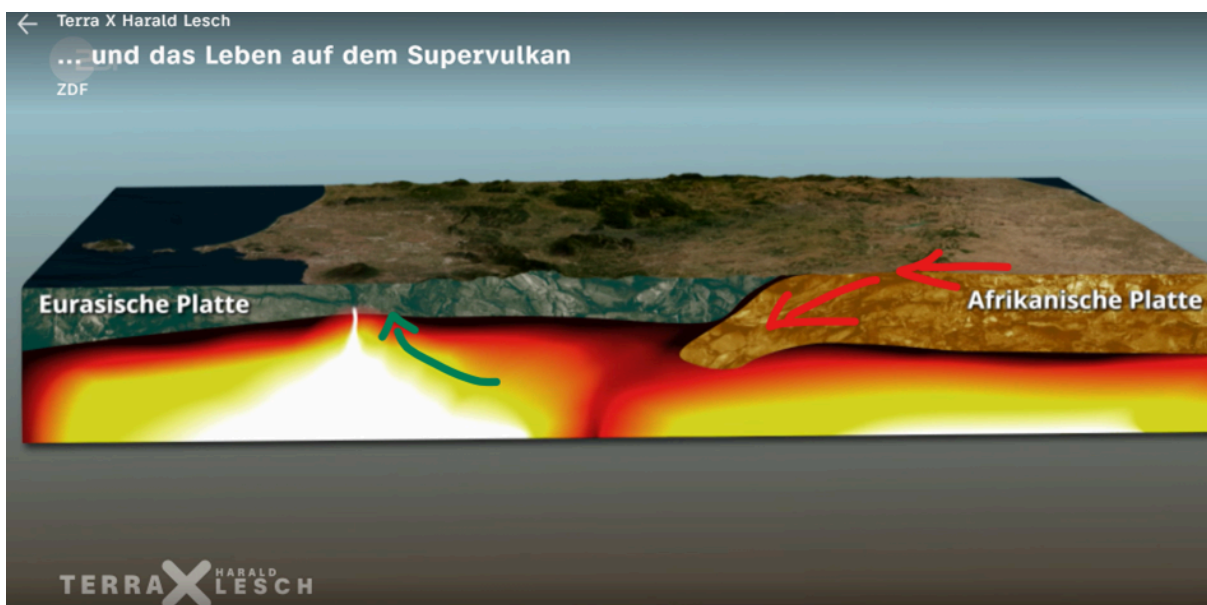


Bild 2.2: Subduktionsprozess: Terra X Harald Lesch „... und das Leben auf dem Supervulkan“

Die vulkanisch komplexe Region ist heute, wie auch bereits in der Antike, dicht besiedelt. Die Menschen, die sich hier angesiedelt haben, leben mit diesem erhöhten Gefahrenpotential.

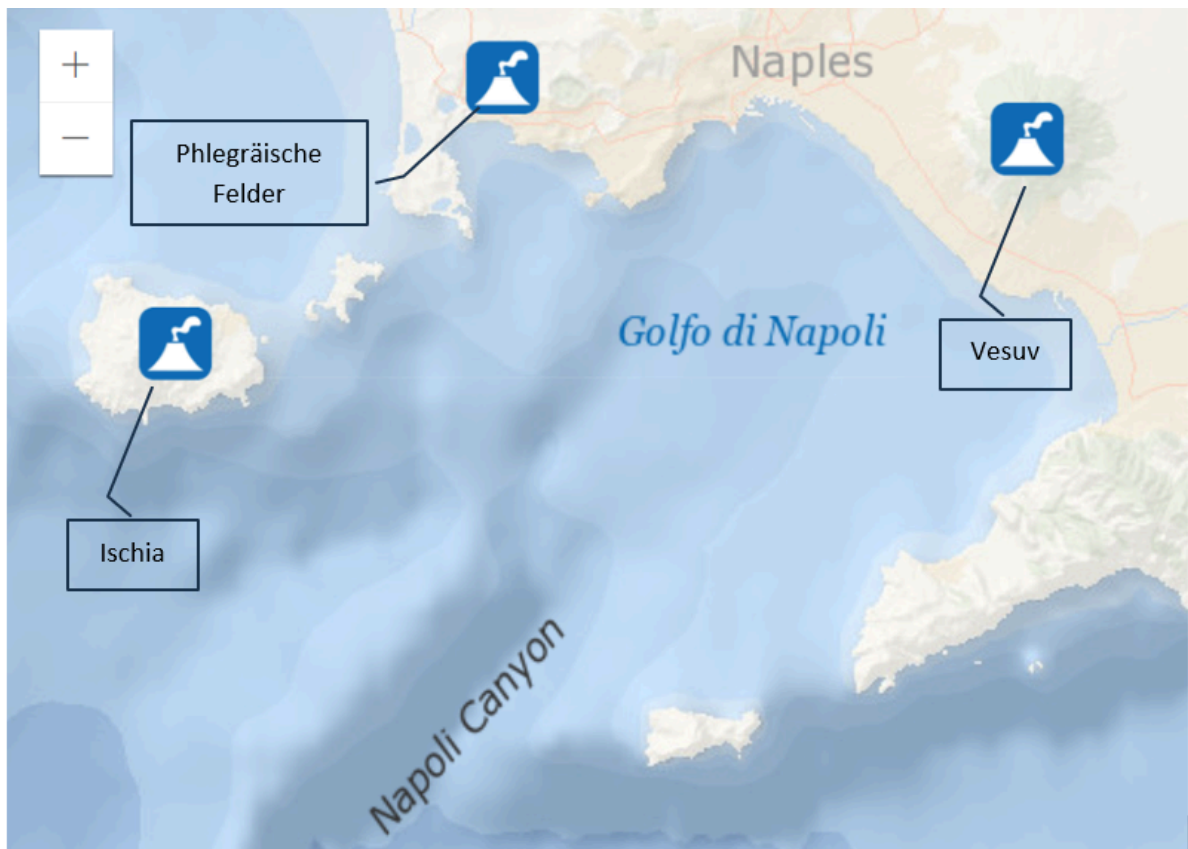


Bild 2.3: Die drei aktiven Vulkane im Golf von Neapel: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia „Vulcani attivi in Italia“

Die Gefährdung der Siedlungen lässt sich einerseits durch ihre unmittelbare Nähe zu den Vulkanen als auch anhand des Gefahrenpotentials der Vulkane ableiten. Das Gefahrenpotential eines Vulkans wird anhand des Vulkan-Explosivitäts-indexes (VEI) in 9 Kategorien von 0 „nicht explosiv“ bis 8 „sehr groß“ eingeordnet, ab Stufe 1 ist jede Erhöhung der Kategorie um eine Stufe zehnmals stärker als die vorherige, da es sich um eine logarithmische Einteilung handelt. Der VEI hängt mit der Stärke eines Vulkanausbruchs zusammen.

Die Stärke der Eruption bemisst sich nach

- der Menge des herausgeschleuderten Materials,
- der Höhe der aufsteigenden Wolke aus Asche, Lava und Gasen (die sog. Eruptionssäule)

und der Art des Vulkanismus. [6]

Anhand der Einordnung von drei vergangenen Vulkanausbrüchen in den VEI, soll verdeutlicht werden, welche Umweltauswirkungen diese unterschiedlichen Kategorien bei einer Eruption haben (s.a. *Bild 2.4: Überblick über den Vulkan-Explosivitäts-Index*).

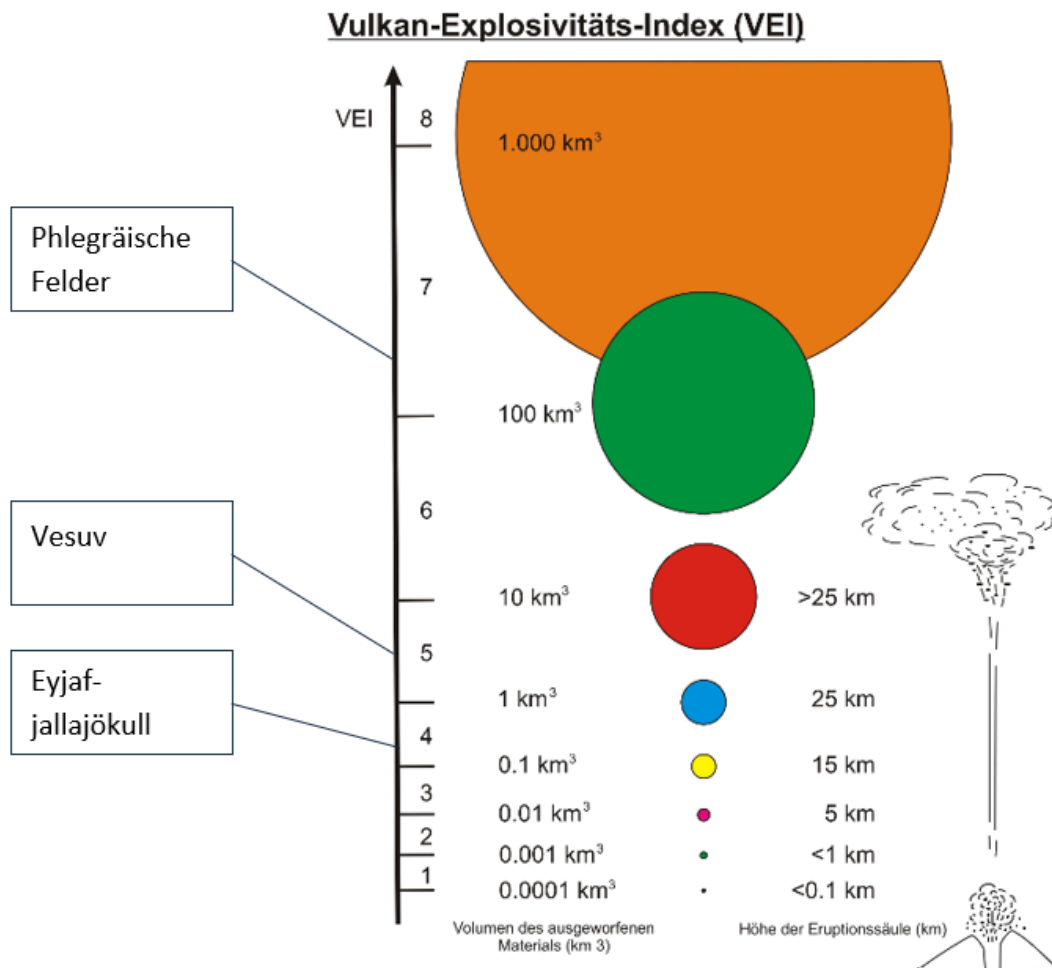


Bild 2.4: Überblick über den Vulkan-Explosivitäts-Index : Die Explosivität der Eruptionen:

<https://www.eurogeopark.org/Ischia-Vulkane/Explosivitaet-der-Eruptionen.html>

- VEI 4: Der Ausbruch des Eyjafjallajökull in Island im Jahr 2010 und seine Aschewolke legte für eine Woche in Nord- und Mitteleuropa den Flugverkehr still. Die Eruptionswolke erreichte in etwa eine Höhe von 9.000 Meter und es wurden geschätzte 130 bis 200 Mio. Tonnen Eruptivgestein ausgestoßen.

- VEI 5: Beim Vesuvausbruch 79 n. Chr. wurden 3,3 km<sup>3</sup> Eruptivgestein ausgestoßen, dies entspricht in etwa 2.310 bis 3.960 Mio. Tonnen Eruptivgestein.
- VEI 6-7: Der Ausbruch der Phlegräische Felder vor 39.000 Jahren ist der stärkste bekannte Vulkanausbruch im Mittelmeerraum. Die Aschewolke aus der 40 km hohen Eruptionssäule, die somit die Stratosphäre erreichte, breitete sich bis in die russische Steppe aus und bedeckte ein Gebiet von 5 Millionen km<sup>2</sup>. Südosteuropa war mit einer Ascheschicht von über 1 m bedeckt und die globale Temperatur sank um 3 bis 4 Grad Celsius. Die pyroklastischen Ablagerungen wurden über einen Radius von 100 km nachgewiesen und haben Geländebarrieren von 1000 m Höhe überwunden. Am Ende des Ausbruchs waren zwei Drittel der italienischen Region Campania (Kampanien) mit einer bis 100 m dicken Tuffschicht bedeckt. Dieser Ausbruch wird sogar in Zusammenhang mit der Verdrängung des Neandertalers durch den modernen Menschen gebracht. [7]

Die VEI-Kategorien 7 und 8 fallen unter die Kategorie Supervulkane.

Wie verheerend eine Eruption im Golf von Neapel sich auf Städte auswirkt, lässt sich heute an den antiken römischen Städte Pompeji und Herculaneum erforschen, die beim berühmten Ausbruch des Vesuvs im Jahre 79 n. Chr. vollständig zerstört und vom Eruptionsgestein verschüttet wurden, aber dadurch wie in einer Zeitkapsel konserviert wurden. 30 km westlich von den antiken Städten entfernt befindet sich das noch heute aktive Vulkangebiet der Phlegräischen Felder. Der Name stammt aus dem Griechischen und bedeutet wörtlich die brennenden Felder und verweist auf die vulkanische Aktivität des Gebiets. Die zahlreichen Fumarolen und Thermalquellen sind seit der Antike bekannt und werden bis heute genutzt. Anders als der Vesuv handelt es sich bei den Phlegräischen Felder nicht um ein Hauptvulkan, sondern um zahlreiche aktive Vulkane, die sich anhand des alten Ausbruchkraters der sogenannten Caldera erkennen lassen. Im *Bild 2.5 Phlegräischen Felder mit in Google Maps sichtbare Calderen* sind die Calderen mit roten Punkten umrandet. Die Phlegräische Felder sind seit über 60.000 Jahren aktiv und gelten mit ihrer Ausdehnung von ca.100 km<sup>2</sup> als gefährlichster Vulkan Europas, der jüngste Ausbruch ereignet sich vor 500 Jahren im Jahr 1538 und erzeugte

innerhalb weniger Tage den 130 m hohen Tuffkegel des Monte Nuovo (s.a. Bild 2.5) [8].



Bild 2.5 Phlegräischen Felder mit in Google Maps sichtbare Calderen: Osservatorio Vesuviano Sezione di Napoli:

<https://www.ov.ingv.it/index.php/flegrei-storia-eruttiva/le-eruzioni-principali/ignimbrite-campana>

Die Archäologin Angela de Filippis, unsere Unterwasserführerin im archäologischen Unterwasserpark von Baiae, erzählte, dass die Entstehung des Monte Nuovo im Zusammenhang mit dem Untergang der antiken Luxusstadt Baiae steht. Im Allgemeinen wird das Versinken der antiken Stadt mit dem Phänomen des Bradyseismus in Verbindung gebracht. Bradyseismus setzt sich aus zwei griechischen Wörtern zusammen „bradys“ für langsam und „seismos“ für Bewegung/Beben, dabei handelt es sich um eine langsame Bodenverformung, die vom Füllstand der darunter liegenden Magmakammer verursacht wird. Eine Anhebung der Erdoberfläche findet statt, wenn magmatische Fluide in höhere Gesteinsschichten einströmen, und beim Abfließen senkt diese sich wieder[9].

Verschiedene Quellen lassen darauf schließen, dass Baiae nicht plötzlich versank, sondern dass das Versinken ein langsamer Prozess aufgrund des vulkanischen

Bradyseismus war und bereits im 3. Jahrhundert n. Chr. begann und bis ins 8. Jahrhundert dauerte, wobei sich der Boden dabei bis unter dem Meeresspiegel absenkte. Die in Küstennähe errichteten Bauwerke, Villen, Thermen und Hafenanlagen wurden zunehmend vom Meer überflutet. Dabei wurden die darin befindlichen Mosaiken von Sedimenten und Seegrass abgedeckt und konserviert. Dies erklärt den guten Erhaltungszustand der vorgefundenen Mosaiken im archäologischen Unterwasserpark von Baiae (s. Bilder 2.6 und 2.7).



Bild 2.6: Mosaik Ringer [10] © Segeltaucher

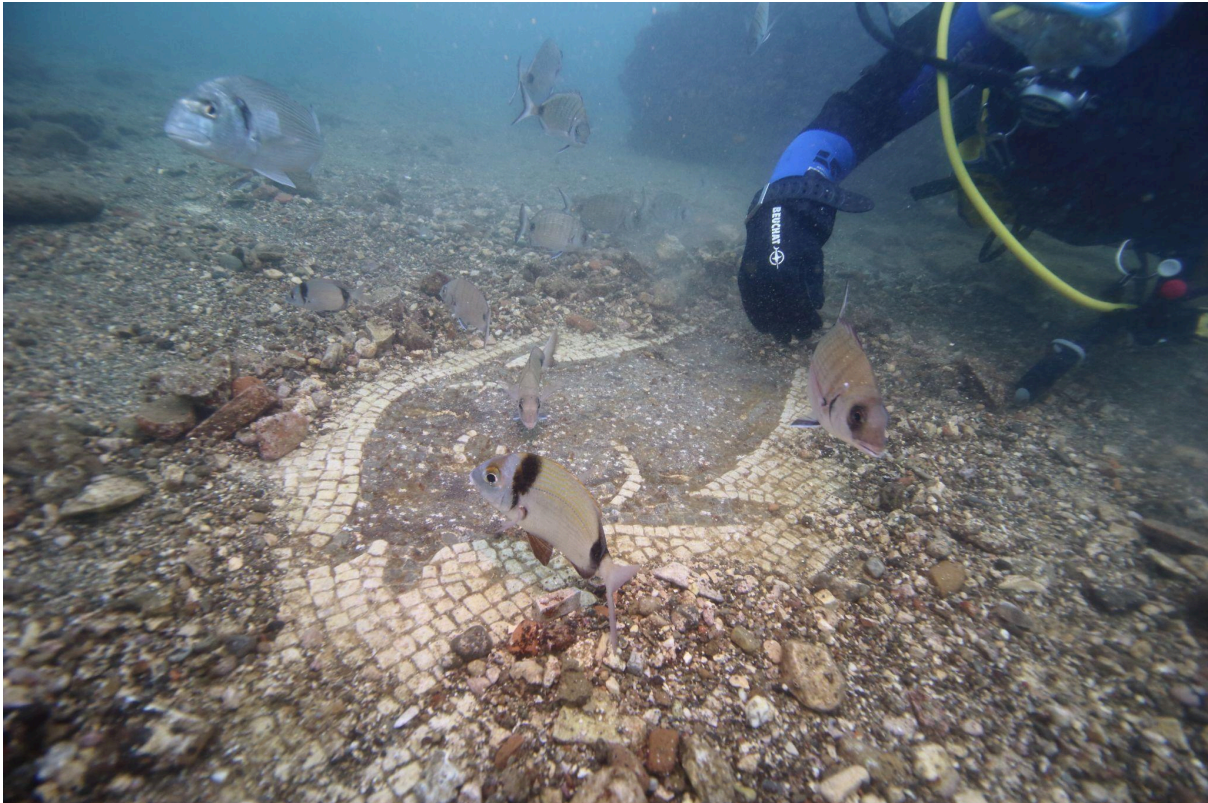


Bild 2.7: Mosaik Fisch [11] © Segeltaucher

Wären Teile dieser Anlagen von Baiae erst im 16. Jahrhundert versunken, wäre der Erhaltungszustand der Mosaiken wahrscheinlich wesentlich schlechter. Die Aussage von Frau Filippis ist sicherlich soweit richtig, dass diese Anlagen mit dem Ausbruch im 16. Jahrhundert endgültig unterhalb des Meeresspiegels verschwanden, nachdem der Monte Nuovo ausbrach.

### 3. Eine antike Metropolregion: Der Golf von Neapel und die phlegräischen Felder

Mit rund drei Millionen Einwohnern ist Neapel, laut Wikipedia, heute die am dichtesten besiedelte “Metropolitanstadt” (“Città metropolitana”) Italiens. Doch auch in der römischen Antike erfreute sich die Region im Schatten des Vesuvs zur Zeit der ausgehenden Republik im ersten Jahrhundert v. Chr. bis zum Ende der Kaiserzeit im dritten Jahrhundert n. Chr. äußerster Beliebtheit: Im ersten Jahrhundert v. Chr. beschreibt der griechische Historiker und Geograf Strabon (ca. \* 63 v. Chr.; † 23 n. Chr.) den Golf von Neapel als eine ununterbrochen bebaute Küstenlandschaft (Stefanile 2025, S. 37). Der gebürtige Neapolitaner und Archäologe Michele Stefanile zählt die Region der phlegräischen Felder direkt westlich von Neapel zwischen Cuma (lat. Cumae), Miseno (lat. Misenum), Bacoli (lat. Bauli), Baiae (Baia, heute ein Stadtteil von Bacoli) und Pozzuoli (Puteoli) sogar zu den am dichtesten besiedelten Gebieten im römischen Reich der Zeit (Stefanile 2025, S. 37).



Snazzy Maps/Google Maps

Bevor auf die archäologischen Besonderheiten dieser antiken Metropolregion eingegangen werden soll, lohnt sich ein Blick auf die kulturellen und wirtschaftlichen Eigenheiten der Region in diesem Zeitraum. Das ist deshalb wichtig, weil viele dieser Eigenheiten im Folgenden eine große Rolle für den archäologischen Kontext spielen werden.

Strabon wäre wohl nicht überrascht gewesen: Zum einen waren es die mineralreichen Vulkanböden, die vielleicht schon die frühen griechischen Siedler anlockten (Gründung von Kyme/Cumae nördlich des Lago Fusaro um 740 v. Chr.) und seit jeher eine fruchtbare Landwirtschaft in der Region ermöglichten.

Zudem war die Gegend der phlegräischen Felder der Ursprung einer Revolution im Wasserbau: Die lokale Vulkanasche, "Pulvis Puteolanus" (benannt nach der Stadt Puteoli, heute Pozzuoli und größte Ortschaft der phlegräischen Felder) ermöglichte in Kombination mit Kalk den berühmten römischen Beton, welcher unter Wasser aushärten konnte (Oleson 2011, S. 817). Auf diese Weise konnten massive Hafenanlagen mit tiefen Anlegern für große Schiffe entstehen, wie z.B. der Militärhafen Portus Julius zwischen Pozzuoli und Baia im Jahr 37 v.Chr. als erster Hafen der römischen Westflotte durch Agrippa (\* 64 v. Chr. oder 63 v. Chr.; † 12 v. Chr.), oder auch der Hafen von Pozzuoli für die Abwicklung der Getreideversorgung Roms aus Ägypten. Dieses begehrte Material wurde ebenfalls exportiert (Stefanile 2025, S. 59). Aber auch ganze Villen und Paläste auf massiven Fundamenten wurden ins Wasser gebaut - eine mutige Ingenieurskunst, die heute einen großen Gegenstand der dortigen archäologischen Forschung unter Wasser ausmacht. Noch heute finden sogenannte "Puzzolane" Verwendung bei der Herstellung von Beton und Mörtel (Wikipedia).

Ebenfalls waren die "brennenden Felder" (gr. *phlégein* „brennen, flammen“) bekannt für ihre heißen Quellen: Thermen und Schwitzbäder entstanden, dem Wasser aus den phleräischen Feldern ("Aqua Cumanae") wurde (bis ins Mittelalter) heilende Kräfte zugesprochen (Foubert 2019, S. 30). Dies passte wohl nur zu gut zu der mystischen Atmosphäre der Gegend, die mit ihren Höhlen und Dämpfen auch die Phantasie ihrer Bewohner und Besucher anregte (Foubert 2019, S. 30).

So entwickelten sich die Bucht von Pozzuoli und ihre Nachbarschaft zu einem regelrechten Kurort und Spa-Ressort, einer Riviera für die römische Ober- und Adelschicht (Foubert 2019, S. 28). Insbesondere Baia, das erstmals im Jahr 88 v. Chr. explizit als Kurort erwähnt wird (Foubert 2019, S. 30), kam eine herausragende Stellung zu: "Nullus in orbe sinus Baiis praelucet" ("Keine Bucht der Welt leuchtet so gut wie die angenehme Baia"), wie der Dichter Horaz (\* 65 v. Chr.; † 8 v. Chr.) zu berichten wusste. Eine Ansammlung aus Wohlstand und Luxus - und der Weg von und nach Rom war auch nicht zu weit. Cicero (\* 106 v. Chr.; † 43 v. Chr.) sowie Seneca (ca. 1 n. Chr.; † 65 n. Chr.) erwähnten Baia als Ort der Laster und Ausschweifungen (Foubert 2019, S. 33).

Vulkan, Wohlstand und Wasserbau prägten das Leben der Küstenregion in den phlegräischen Feldern zwischen der ausgehenden Republik und dem späten Kaiserreich.

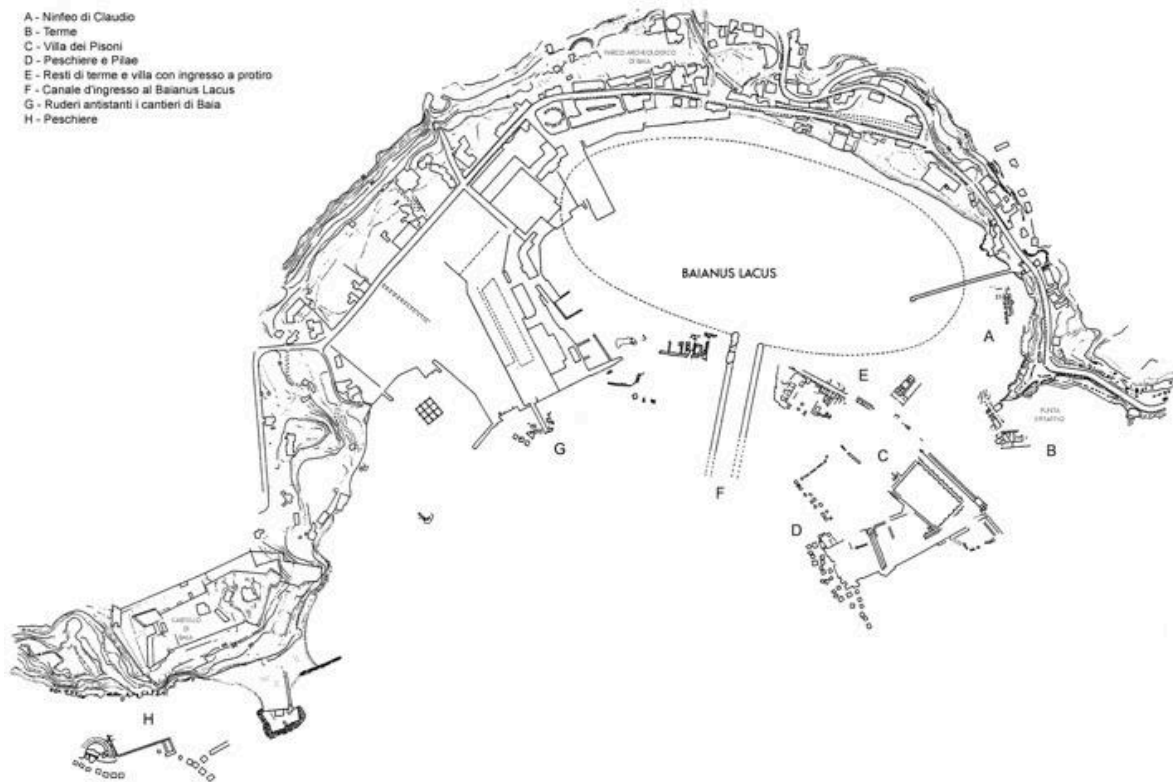
In diese Zeit fällt wohl auch die größte Bautätigkeit von Baiae, vom 1. Jhd. v. Chr. bis Ende des 2. Jhd. n. Chr.) (Foubert 2019, S. 30). Dieser Kontext spiegelt sich auch heute zu großen Teilen in Form archäologischer Artefakte wider. Sie sind auffindbar in den umfangreichen Bauten im, auf und am Wasser, ihrem Prunk und natürlich in dem einzigartigen Phänomen des Bradyseismus, welches archäologisch zu einigen Kopfzerbrechen führt.

### 3.1 Die Küsten und Gewässer der phlegräischen Felder als archäologische Herausforderung: Archäologie in einem ständigen Auf und Ab

Mit dem Durchbruch des Gerätetauchens in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts war nun auch großen Menschengruppen der Zugang zur Unterwasserwelt möglich. Die archäologische Inanspruchnahme folgte auf dem Fuß. So gründete sich zum Beispiel im Jahr 1964 in England das "Council for Nautical Archaeology", die Vorgängerorganisation der "Nautical Archaeology Society" (1972). Im Jahr 1973 erscheint der Sammelband "Unterwasserarchäologie. Ein neuer Forschungszweig" bei der UNESCO. Unterwasserarchäologie war oft synonym mit "nautischer Archäologie", also mit Fokus auf Schiffe (Wracks) und Schiffbau. Aber wer "Schiff"

sagt, muss auch "Hafen" und damit "Wasserbau" sagen und auf diese Weise wird die Küste mit in die Betrachtung gezogen. "Coastal Archaeology", Küstenarchäologie, bildete sich heraus. Es gibt Versuche, beides unter "Maritime Archäologie" zusammenzufassen (Domingues 2011, S. 911) - aber was ist mit Flüssen und Seen? Und überhaupt: Was über und was unter Wasser liegt, das kann sich im Lauf der Zeit - durch den Menschen oder die Natur verursacht - gründlich ändern. Antike Flusshäfen zum Beispiel können dutzende Kilometer im Landesinneren liegen (Stefanile 2025, S. 17). Küsten sind eben oft "moving targets" (Ford 2011, S. 764). Und an dieser Stelle kommen die phlegräischen Felder mit ihrer Bucht von Pozzuoli ins Spiel, denn der Bradyseismus der Region mischt sich in diese Grundsatzdiskussion gehörig ein.

Mit Beginn der römischen Kaiserzeit (und bis ins 13. Jahrhundert hinein) sank die Erde in den Campi Flegrei ab (Stefanile 2025, S. 7) und der Wasserstand stieg an. Boden wurde baulich erhöht, Docks wurden verstärkt (Stefanile 2025, S. 39). Auch in Baia wurde versucht, dem steigenden Meeresspiegel durch verstärkte Bautätigkeit "nach oben" zu entkommen. Letztendlich allerdings nur zum Teil erfolgreich: Große Teile des antiken Baia liegen heute unter Wasser und bilden den archäologischen "Parco sommerso di Baia" mit dem Nymphäum des Claudius, der Villa dei Pisoni, den Thermen des Lacus, der Villa Pisoni, der Villa a Protiro, dem mächtigen Portus Julius (östlich von Baia) und mehr.



Ausschnitt der betauchbaren Stätten des Unterwasserparks;

Quelle: <https://www.progettomusas.eu/baia/>

Doch genau diese Bautätigkeiten zur Rettung der Gebäude auf und nahe des Wassers stellt die Archäologie vor Herausforderungen. Im Falle von Baia geht Stefanile davon aus, dass es dutzende Phasen von Aufbau, Überlagerung und Zerstörung gegeben haben muss (Stefanile 2025, S. 91). Die Archäologie steht Konstruktionen mit unterschiedlichen Bauphasen gegenüber, die einen andauernden Kampf gegen das steigende Wasser darstellen. Bei alledem ist es praktisch unmöglich, exakte antike Meeresspiegel zu rekonstruieren. Zwar ist zum Beispiel bekannt, dass die beliebten Fischteiche für die Fischhaltung und -zucht in Baia auf Meereshöhe liegen mussten, denn sie brauchten den Austausch mit frischem Meerwasser (Stefanile S. 93). Aber wann, wie und wo (und: wie oft?) Baia, und sei es teilweise, im Meer versank, ist entsprechend kaum zu bestimmen. Fest steht, dass Baia im ausgehenden 4. Jhd. seinen Glanz verloren hat. Dies fällt zusammen mit starken Baumaßnahmen in Pozzuoli, um den Hafen gegen steigendes Wasser zu schützen (Stefanile 2025, S. 96). Und so erstreckt sich ein spannendes Forschungsgebiet in und vor Baia und überhaupt der ganzen Bucht von Pozzuoli - mal auf, mal unter Wasser.

Rein praktisch bedeutet dies für Taucher oft: Arbeiten in meist geringen Tiefen und die damit verbundenen Herausforderung für die Tarierung (hohe absolute Veränderungen von Gasvolumen in den berüchtigten "ersten" 10 Metern), Brandungsströmung, Gefahr durch achtlosen Bootsverkehr bei erhöhtem Verkehrsaufkommen. Aus archäologischer Sicht ist die geringe Tiefe auch deshalb ein zweiseitiges Schwert, weil sie die Stätte auch Plünderern und unvorsichtigen Touristen zugänglich macht (Stefanile 2012 S. 29).

All dies macht die unterwasserarchäologischen Arbeiten in Baia nicht einfach. Auch heute noch ist die Forschungs- und Quellenlage zu Baia eher fragmentarisch (Foubert, S. 29).

Seit 2005 hat sich der Boden der phlegräischen Feldern um rund 1,5 Metern erhoben (Stefanile 2025, S. 7). Zwischen 1968 und 1985 hatte es eine Erhebung von 3,5 Metern in Rione Terra, dem historischen Stadtzentrum (und Akropolis) von Pozzuoli, gegeben (Stefanile 2025, S. 33). Es wurde evakuiert und nie wieder bewohnt. Heute dient es als Museum. Dies zeigt, dass Hebungen und Senkungen des Bodens sich zwar in "großen Tendenzen" entwickeln, ihre Ausprägungen jedoch lokal sehr individuell darstellen können.

### 3.2 Unterwasserarchäologie heute im Golf von Pozzuoli/Baia

Die versunkenen Reste von Baia waren spätestens seit dem 18. Jahrhundert bekannt (Stefanile 2025, S. 83). Mindestens seit den 1920er Jahren hat es Entnahmen von archäologischen Artefakten gegeben (Stefanile 2012, S. 31). 1969 wurden zwei Statuen unter großem Medienecho geborgen, welche als Odysseus und sein Gefährte Baios interpretiert wurden (Maione 2016, S. 39). Die Bergung verhalf Baia zu großer Bekanntheit. Die folgenden Jahrzehnte waren geprägt durch ständige Weiter- und Wiederentdeckungen unter Wasser. Im Jahr 2001 wurde um das versunkene Baia ein Meeresschutzgebiet von rund 176 Hektar eingerichtet (Stefanile 2012, S. 30) und 2002 der unterwasserarchäologische Park ("Parco Archeologico Sommerso di Baia") gegründet. Es ist augenscheinlich, dass in diese Zeit auch die fundamentale "Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage" der UNESCO fällt (2001). Seine Hauptaufgaben sind der Schutz von archäologischem Erbe und Umwelt, die betreffende Wissensvermittlung, das

Durchführen von Bildungsprogrammen, die Durchführung von wissenschaftlichen Programmen (siehe unten) und die Förderung der lokalen sozioökonomischen Entwicklung. Der Park untersteht der lokalen Denkmalschutzbehörde "Soprintendenza per i Beni Archeologici di Napoli e Caserta" in Neapel. Er ist Teil des übergreifenden Konzepts des "Parco Archeologico dei Campi Flegrei" mit Sitz in Pozzuoli, welcher 2016 gegründet wurde (siehe Anhang für eine Übersichtskarte). Augenscheinlich ist auch, dass viele Ausgrabungsstücke, die meisten von "über Wasser", heute im Museo Archeologico dei Campi Flegrei in Bacoli zu finden sind. Die großen Schwerpunkte des Museums sind der Raum Pozzuoli und Ischia, wobei bei letzterer auch viel Archäologie der ersten griechischen Siedler zu finden ist.

Zwar regte die UNESCO (Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, Meeting of States Parties 2023) an, die Konservierung von archäologischen Artefakten "in-situ" zuerst in Betracht zu ziehen (UNESCO 2023, S. 9). Doch mit Blick auf das Risiko der Zerstörung von kulturellem Erbe, bedingt durch eine Vielzahl natürlicher und menschlicher Faktoren (siehe z.B. Schaukasten), bedarf es hier einer realistischen Abwägung.

Das nicht-invasive archäologische Arbeiten unter Wasser mit Hilfe bildgebender Verfahren ist auch in den phlegräischen Feldern weit verbreitet. Darauf lässt sich nicht nur durch einen schnellen Blick auf die Fachliteratur schließen. Das Projekt "MUSAS - Musei di Archeologia Subacquea" (2017-?) hat zum Beispiel eine umfangreiche 3D-Dokumentation und Modellierung unter anderem von der Villa dei Pisoni in Baia angefertigt (siehe Anhang). Augenscheinlich bei der Recherche zu aktuellen, beispielhaften Forschungsprojekten und archäologischen Initiativen ist auch, dass vieles (?) aus Fördermitteln der EU finanziert wird. Es bleibt zu hoffen, dass dies auch so bleibt - oder vielleicht noch ausgebaut wird.



Säulenfundament, vermutlich zu Ehren von Kaiser Hadrian (\* 67 n. Chr.; † 138 n. Chr. in Baia), gefunden im Wasser an der Stelle des antiken Hafens von Pozzuoli. In dem von Sediment ungeschützten Bereich ist die Zersetzung ("Bioerosion") durch "Steindatteln" (*Lithophaga lithophaga*), eine bohrende Muschelart, deutlich sichtbar.

Marmor, 121 n. Chr.; Museo Archeologico dei Campi Flegrei, Bacoli.

Foto: © Matthias Büscher, Oktober 2025

Heute ist Baia sowohl Forschungs- als auch Ausbildungsstätte für Unterwasserarchäologie (Stefanile 2012, S. 33). Zur Zeit unserer UWA2 Ausbildungstauchgänge fanden auch andere Forschungstauchgänge statt, jedoch an anderen Fundorten im Park. Aber auch an anderen Orten ist die Unterwasserarchäologie sehr lebendig: Unser Tauchgang an einer versunkenen Villa maritima vor Ischia konnte wegen laufender Sicherungsarbeiten (Herbstbeginn) unter Wasser leider nicht stattfinden.

Eine große Rolle kommt bei alledem den lokalen Tauchbasen zu, welche mit Betreuung und Schutz des Unterwasserparks von Baia betraut sind. Die Tauchbasen wurden von der lokalen Denkmalschutzbehörde geschult. Der Unterwasserpark bietet nicht nur eine willkommene neue Einkommensquelle: Die Tauchbasis "Centro Sub Campi Flegrei" zum Beispiel, welche seit einigen Jahren die wissenschaftliche Tagungsreihe "ArcheoCamp" ausrichtet (siehe nächste Seite), beschäftigt auch Unterwasserarchäologen zur fachlichen Begleitung von Tauchgängen und der Unterwasserarbeiten.

### 3.3 Zur Zukunft der (Unterwasser-) Archäologie an den Küsten der phlegräischen Felder

Die Gewässer zwischen Pozzuoli, Baia und Ischia bieten einen immensen Forschungsraum für die Archäologie der Küsten - unter Wasser sowie an Land. Der Unterwasserarchäologe Michele Stefanile stellt jedoch folgende Fragen für die Zukunft: Wie kann am besten all das reichhaltige, kulturelle Erbe der Gesellschaft zurückgegeben werden, ohne seine Erhaltung zu beeinträchtigen? Wie schützt man einen 177 Hektar großen Unterwasserpark ohne Tür oder Tor? Ganze Bereiche der Bucht von Pozzuoli sind bis heute aus wissenschaftlicher Sicht im Wesentlichen unbekannt - woher die Kapazitäten nehmen? Wer dokumentiert die Entwicklungen der Stätten? Wie kann das alles irgendwie zentral organisiert werden (Stefanile 2025, S. 141 ff.)? Eine Antwort kann sein: Citizen Science. "Ogni foto è preziosa" - "jedes Foto ist wertvoll" (Stefanile 2025, S. 147).

Der Kurs "Unterwasserarchäologie" des VDST und denkmalgerechtes Tauchen sind mit Sicherheit ein richtiger, sogar notwendiger Schritt in genau diese Richtung.



#### Programma eventi

**LUNEDÌ 27 OTTOBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Campus di volontariato in archeologia subacquea  
Per subacquei e non subacquei  
A cura del Centro Sub Campi Flegrei

**LUNEDÌ 27 OTTOBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Corso "Metodologie della ricognizione archeologica subacquea"  
A cura di Giuseppe Avella e Sara Finale  
Con il supporto di Uno Quantum e IRIAE

**LUNEDÌ 27 OTTOBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Immersioni e snorkeling nel Parco Archeologico Sommerso di Baia  
A cura del Centro Sub Campi Flegrei

**GIOVEDÌ 30 OTTOBRE**  
Ore 09:00 - 13:00 Convegno "Paesaggi Sommersi Inclusivi"  
Ore 14:00 - 16:30 Tavola rotonda "UNESCO Best Practice e la gestione del turismo archeologico subacqueo"  
Ore 17:00 Consegna premio "Ulisse di Baia"

**GIOVEDÌ 30 OTTOBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Mostra fotografica "La nascita del Parco Archeologico Sommerso di Baia"  
A cura di Pasquale Vassallo

**VENERDÌ 31 OTTOBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Test gratuito attrezzatura subacquea Mares & Ocean Reef

IX Edizione  
Campi Flegrei, Pozzuoli  
27.10.2025 - 02.11.2025

**VENERDÌ 31 OTTOBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Corso di specialità "Istruttore Paoli di archeologia subacquea"  
A cura di DC Bruno Mollo

**SABATO 01 NOVEMBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Corso di fotografia subacquea  
A cura di Pasquale Vassallo

**SABATO 01 NOVEMBRE - DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Workshop: User Test dei sistemi di monitoraggio  
DNA Health - progetto BCTHubs cofinanziato da Commissione EU. A cura di PAD/DAN Research

**SABATO 01 NOVEMBRE**  
Party con cena a buffet e musica dal vivo

**DOMENICA 02 NOVEMBRE**  
Raduno kayak, canoa e sup nel Parco Archeologico Sommerso di Baia

Per informazioni e prenotazioni:

CENTRO SUB CAMPI FLEGREI  
C/O Lido Montenuovo  
Via Misiccola 165 - Pozzuoli (NA)  
Tel. +39 081 8531563 - Cell. +39 329 2155239  
Email: info@centrosubcampiflegrei.it

Programm der regelmäßigen Tagungsreihe zur Unterwasserarchäologie in der Region

## Übersicht des “Parco Archeologico dei Campi Flegrei”



Quelle: <https://pafleg.cultura.gov.it>

## 4. Die Villa dei Pisoni

Die Villa dei Pisoni, deren Hauptbestandteile ungefähr 150 Meter von der Küste entfernt auf fünf bis sechs Metern Wassertiefe liegen (Romano Impero 2015), ist die größte Anlage des Unterwasserparks von Baia und wurde uns von der lokalen Archäologin als vielversprechendstes Objekt zum Kartografieren empfohlen. Auf der Übersichtskarte "[Ausschnitt der betauchbaren Stätten des Unterwasserparks](#)" ist sie mit den Punkten C und D markiert.

### 4.1 Geschichte und Lage

Während die gesamte Küste um Baia und sogar bis zum heutigen Neapel voll mit Villen der römischen Elite war (Stefanile 2012; S. 29), konzentrierten sich die der Reichsten um Baia. Auch Kaiser (Cäsaren) hatten hier ihre Urlaubsvillen, unter anderem der wohlbekannte Julius Cäsar. Lage war gleichbedeutend mit Status, sodass die opulentesten Anlagen direkt am (oder teilweise sogar auf dem) Wasser errichtet wurden. Die auffälligste ist wohl die Villa dei Pisoni, erbaut wahrscheinlich zwischen Ende des ersten Jahrhunderts vor und Anfang des ersten Jahrhunderts nach Christus. Dank einer Inschrift auf einem Bleirohr konnte sie Lucius Pisoni (\* 48 v. Chr., + 32 n. Chr.) zugeordnet werden (Gianfrotta, Pelagatti 1993), einem Mitglied der mächtigen römischen Familie Calpurnius, die während des römischen republikanischen Zeitalters einige Konsule stellte. Außerdem gab es unter ihnen sowohl Senatoren als auch Päpste.



Künstlerische Darstellung von Baia, die Anlage ist hinten links zu erkennen (<https://www.progettomusas.eu/wp-content/uploads/2023/06/Golvin-Baia-1024x712-1.png>)

Wahrscheinlich wurde sie nach dem Tod Lucius' seinem Neffen Gaius Piso vermacht, der ebenfalls ein römischer Senator war.

Gaius galt als Anführer der pisonischen Verschwörung von 65 n. Chr., in der eine Gruppe einflussreicher Senatoren und Verbündeter die Ermordung des Kaisers Nero planten, in genau dieser Villa, in der er auch öfter zu Gast war (Tac. ann. 15, 48-51). Die Verschwörung scheiterte, Gaius wurde zum Selbstmord gezwungen und die Villa wurde in den Besitz des Reiches konfisziert.

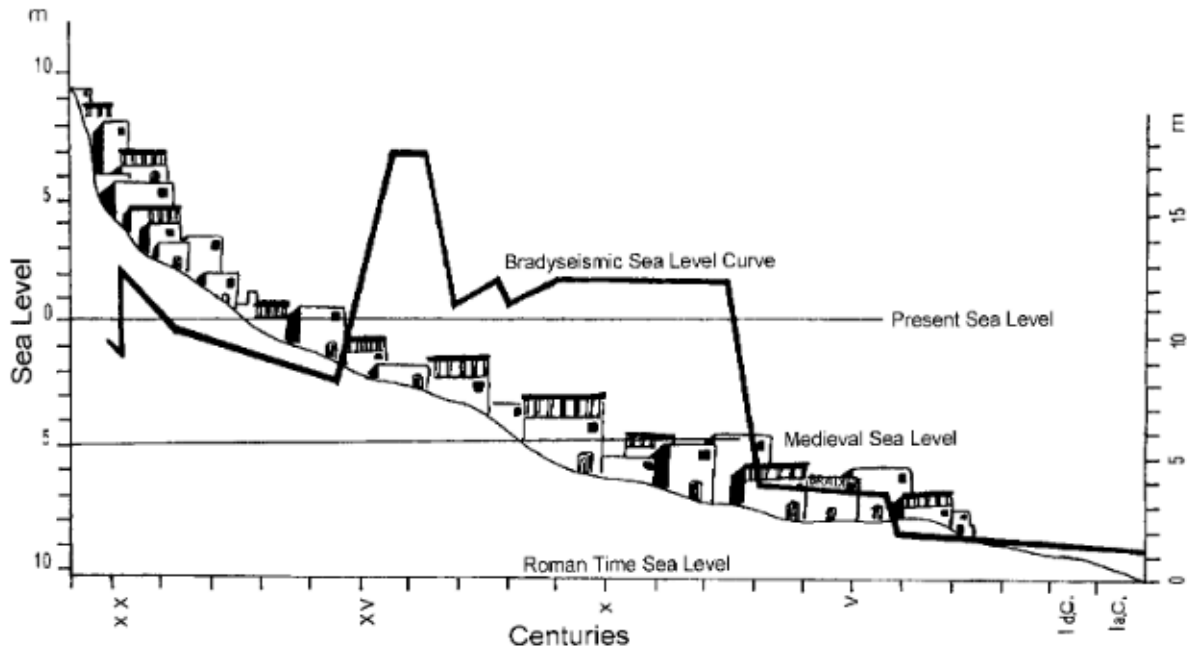
Über die Nutzung der Villa zwischenzeitlich ist nichts bekannt. Unter dem Kaiser Hadrian (\* 76 n. Chr., + 138 in Baia) wurde die komplette Anlage aber von Grund auf erneuert und erweitert.



Render des potentiellen Aufbaus der Villa (Screenshot aus [Progetto MUSAS - La Villa dei Pisoni](#) )

Aufgrund des fluktuierenden Wasserstands durch den steigenden und fallenden Boden ist davon auszugehen, dass die komplette Anlage durchgehend baulichen Maßnahmen ausgesetzt war; eine Zuordnung, welcher Bereich ursprünglich war und welcher später hinzu kam, ist nicht möglich. Auch ist es sehr wahrscheinlich, dass stete Renovierungen durchgeführt wurden, um den Bewohnern und Gästen die immerzu besten Annehmlichkeiten bieten zu können.

Wie in der folgenden Abbildung zu sehen, gab es zwischen dem zweiten und vierten Jahrhundert n. Chr. gravierende Anstiege des Wasserspiegels. Bei welchem davon die Anlage aufgegeben wurde, ist nicht zu sagen, aber spätestens mit dem zweiten Anstieg dürfte sie komplett unter Wasser gelegen haben.



Veränderungen des Meeresspiegels über die Jahrhunderte (Paoletti 2005 Magnetic survey at the submerged archaeological site of Baia, Naples, Southern Italy, S. 55, Abbildung 2)

Die Existenz der Anlage war schon seit längerem durch Aufnahmen aus Flugzeugen bekannt, aber sie wurden nie wissenschaftlich untersucht, auch wenn Hobbytaucher schon seit den 1920ern Artefakte entwendeten (Stefanile 2012, S. 31). Selbst die Entdeckung zweier Statuen nach einem Sturm haben das Interesse nur begrenzt wecken können. Wirklich an Fahrt aufgenommen haben wissenschaftliche Arbeiten erst in den 80er Jahren, als Archäologen, unterstützt von freiwilligen Tauchern und Studierenden, eine Bestandsaufnahme der Ruinen angingen. Schnell war die Bedeutung der Region aus archäologischer und historischer Sicht klar (Parco archeologico sommerso di Baia).

Seit der Einrichtung der Meeresschutzzone und der Öffnung für Touristen ist der Status der Region vollends zementiert.

## 4.2 Aufbau und Struktur

### 4.2.1 Die Thermen der Villa di Pisoni: Architektur und Ingenieurskunst

Die Villa dei Pisoni in Baia war eine der prächtigsten römischen Villen direkt am Meer. Besonders interessant sind die Thermen dieser Villa, weil sie nicht nur der Körperpflege dienten, sondern auch den Reichtum und den hohen sozialen Status ihrer Besitzer zeigten. Archäologische Untersuchungen und Rekonstruktionen erlauben uns heute, die Bauweise, den Aufbau und die Technik der Thermen genau zu verstehen und einen Eindruck davon zu bekommen, wie die Therme genutzt wurde.

#### **Aufbau der Thermen**

Die Thermen der Villa dei Pisoni bestanden aus mehreren Räumen, die auf unterschiedliche Wassertemperaturen und Funktionen abgestimmt waren.

#### **Caldarium (Warmbad)**

Das Caldarium war der heißeste Raum der Thermen und diente der Entspannung im warmen Wasser. Unter dem Boden und in den Wänden verlief ein Hypokaustum, ein spezielles Heizsystem, bei dem heiße Luft durch Hohlräume geleitet wurde, um das Wasser und die Räume zu erwärmen. Das Becken des Caldariums war oft mit einem Marmorrand versehen, der sowohl funktional als auch dekorativ war und den luxuriösen Charakter der Thermen unterstrich.

#### **Tepidarium (Lauwarmbad)**

Das Tepidarium lag zwischen dem Caldarium und dem Frigidarium. Dieser lauwarmer Raum half den Besuchern, sich auf den Temperaturwechsel vorzubereiten. Die Böden waren mit Mosaiken aus kleinen Steinchen (Tesserae) verziert, die nicht nur schön aussahen, sondern auch den Boden rutschfest machten.

### **Frigidarium (Kaltbad)**

Im Frigidarium befand sich ein Becken mit kaltem Wasser, das die Besucher nach dem heißen Bad abkühlte. Auch hier waren die Böden kunstvoll gestaltet, und die Wände waren häufig mit Fresken oder Stuck dekoriert, die Pflanzenmotive oder mythologische Szenen zeigten. Der Raum rundete den Badezyklus ab und verband Körperpflege mit ästhetischem Genuss.

### **Baumaterialien**

Die Römer verwendeten für die Thermen Materialien, die langlebig, wasserfest und dekorativ waren

- Mauerwerk: Die Wände bestanden aus Opus caementicium, einem römischen Beton aus Kalk und Pozzolana (vulkanische Asche), der Feuchtigkeit widerstand und auch unter Wasser stabil blieb.
- Dekoration: Marmor wurde für Beckenränder, Säulen und dekorative Elemente genutzt, während die Wände mit Stuck und Fresken verziert wurden.
- Böden: Die Böden bestanden aus kunstvollen Mosaiken aus Tesserae, die sowohl schön als auch haltbar waren.
- Dächer und Holzbau: Holzträger trugen die Decke, die mit Terrakotta-Ziegeln gedeckt war, um Schutz vor Regen zu bieten.
- Wasserbau: Becken, Kanäle und Leitungen bestanden aus wasserfestem Beton und Terrakotta- oder Bleirohren, sodass die Thermen langfristig genutzt werden konnten.

### **4.2.2 Archäologischer Kontext**

Die archäologischen Untersuchungen der Villa dei Pisoni haben entscheidend dazu beigetragen, unser Wissen über römische Villenarchitektur und Badekultur zu erweitern. Die Anlage wurde teilweise unter Wasser entdeckt, da sich der Boden im

Gebiet von Baia über die Jahrhunderte abgesenkt hat. Heute liegt ein großer Teil der Villa – einschließlich der Thermen – im sogenannten Archäologischen Unterwasserpark von Baia. Taucher und Forscher können dort Mauerreste, Bodenmosaiken und Fragmente der Becken erkennen, die einst Teil der luxuriösen Badeanlage waren. Durch Unterwasserarchäologie und moderne 3D-Scans lassen sich die ursprünglichen Raumstrukturen heute sehr genau rekonstruieren. Besonders deutlich sichtbar ist das System der Heizkanäle und das typische römische Mauerwerk aus Opus caementicium. Die Funde zeigen, dass die Thermen der Villa nicht nur funktional, sondern auch repräsentativ angelegt waren – sie dienten also der Hygiene ebenso wie dem gesellschaftlichen Leben und der Selbstdarstellung der Besitzerfamilie. Die Arbeiten in Baia sind ein wichtiges Beispiel dafür, wie moderne Technik der Archäologie hilft, antike Bauwerke zu erforschen, ohne sie zu zerstören. Dank dieser Forschungen lässt sich heute nachvollziehen, wie präzise die Römer bauten und wie stark sie ihre Architektur an die Umgebung – in diesem Fall an die Küste und das Meer – anpassten.

#### 4.2.3 Fazit

Die Thermen der Villa dei Pisoni verbinden Architektur, Technik und Luxus auf beeindruckende Weise. Durch die sorgfältige Raumaufteilung, die Auswahl stabiler und dekorativer Materialien und die fortschrittlichen Heiz- und Wasseranlagen zeigen sie, wie weit entwickelt römische Baukunst und Badekultur waren. Archäologische Funde und digitale Rekonstruktionen ermöglichen es heute, diese beeindruckenden Räume zu erkunden und einen Einblick in das Leben der römischen Oberschicht zu gewinnen.

#### **Fachbegriffe und Erklärungen**

##### 1. Thermen

Römische Badeanlagen, die aus mehreren Räumen mit unterschiedlich warmem Wasser bestanden. Sie dienten nicht nur der Körperpflege, sondern auch der Erholung und dem Treffen mit anderen Menschen.

##### 2. Caldarium

Der heißeste Raum der Thermen, in dem sich ein großes Becken mit warmem Wasser befand. Dieser Raum wurde von unten durch heiße Luft beheizt.

### 3. Tepidarium

Ein lauwärmer Übergangsraum zwischen dem heißen Caldarium und dem kalten Frigidarium. Er half dem Körper, sich an den Temperaturwechsel zu gewöhnen.

### 4. Frigidarium

Der Raum mit kaltem Wasser. Er diente der Abkühlung nach dem heißen Bad und war meist mit Mosaiken und Stuck verziert.

### 5. Hypokaustum

Ein römisches Heizsystem, bei dem heiße Luft durch Hohlräume unter dem Boden und in den Wänden geleitet wurde. Es war die erste Fußbodenheizung der Welt.

# 5. Methoden

## Klassische Unterwasser-Archäologische Manuelle Vermessungsmethoden

### 5.1 Einleitung

Die Unterwasserarchäologie beschäftigt sich mit der Erforschung und Dokumentation von archäologischen Fundstätten unter Wasser. Die präzise Vermessung ist dabei ein zentrales Element, um Fundorte zu dokumentieren, Funde zu lokalisieren und wissenschaftliche Aussagen treffen zu können. Trotz moderner Technologien wie Sonar und Photogrammetrie spielen klassische, manuelle Vermessungsmethoden weiterhin eine wichtige Rolle, insbesondere bei limitierten Ressourcen oder in schwer zugänglichen Gewässern.

### 5.2 Grundlagen der manuellen Vermessung unter Wasser

Manuelle Vermessungsmethoden beruhen auf einfachen, erprobten Techniken, die oft ohne aufwendige Ausrüstung auskommen. Zu den wichtigsten Werkzeugen zählen Maßbänder, Messlatten, Schnüre, Kompassse, Schreibtafeln und Bleistifte. Die Methoden lassen sich grob in zwei Kategorien einteilen: Punktmessung und Rastervermessung.

#### 5.2.1 Punktmessung (Triangulation)

Bei der Triangulation werden die Positionen von Funden oder Strukturen über die Messung von Entfernungen und Winkeln zu festen Referenzpunkten bestimmt. Dies geschieht meist mit Maßbändern und Kompassen. Die Referenzpunkte werden zuvor, oft an markanten Stellen des Fundplatzes, gesetzt und dienen als Ausgangsbasis für alle weiteren Messungen.

#### 5.2.2 Rastervermessung

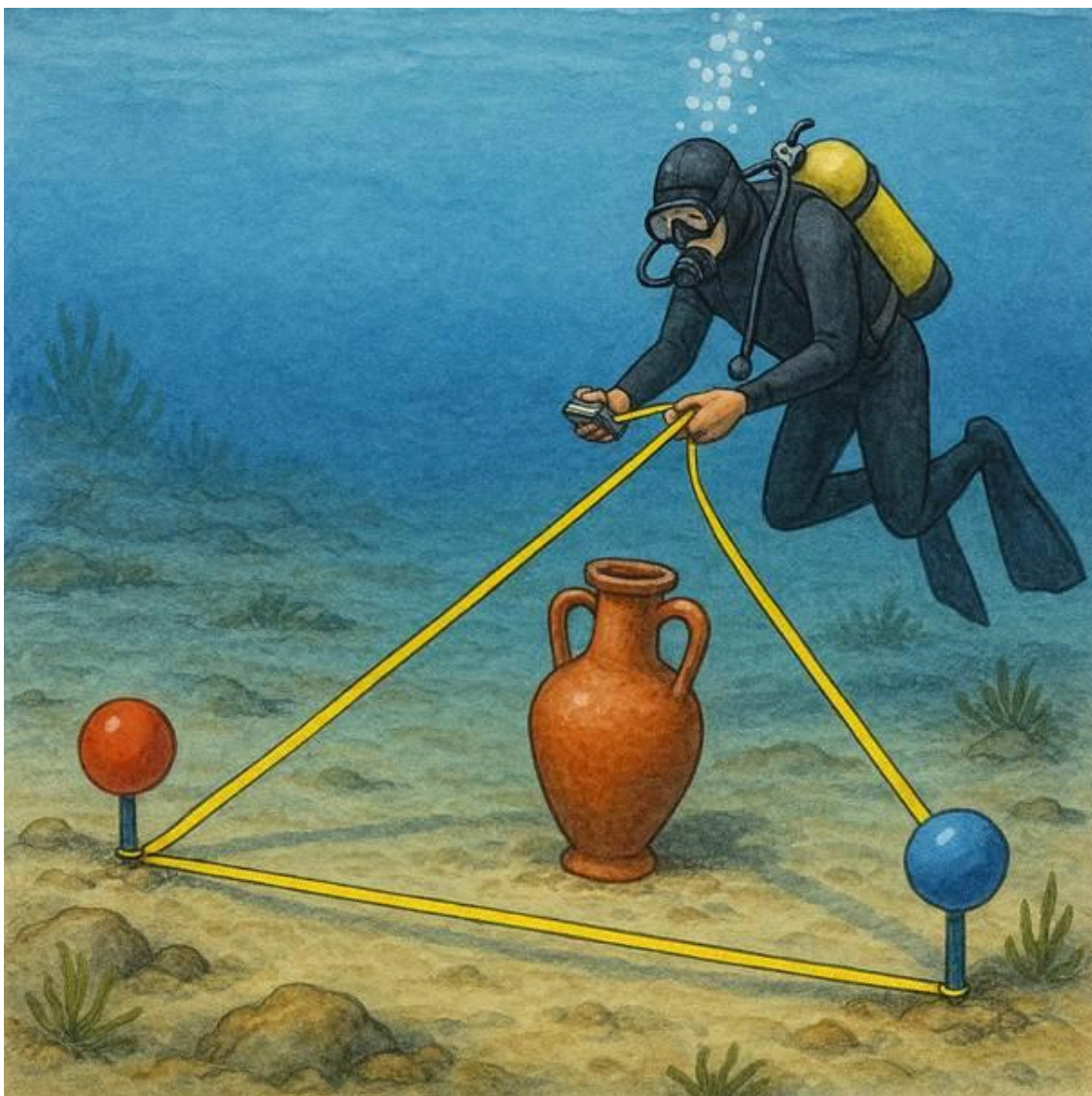
Hierbei wird der Fundplatz in ein Raster aus Quadraten (meist 1x1 Meter) eingeteilt. Jedes Quadrat wird einzeln untersucht und die Lage der Funde innerhalb des

Rasters dokumentiert. Diese Methode ermöglicht eine systematische und detaillierte Aufnahme auch komplexer Fundstellen.

## 5.3 Beispiele klassischer manueller Vermessungsmethoden

### 5.3.1 Maßband-Triangulation

Ein Taucher legt zwei oder mehr stabile Referenzpunkte am Boden fest. Mit Maßbändern misst er die Entfernungen von diesen Punkten zu einem Fundobjekt. Mittels dieser Entfernungen kann die genaue Lage des Objekts berechnet werden. Diese Methode ist besonders nützlich für einzelne Funde oder kleine Fundstellen.

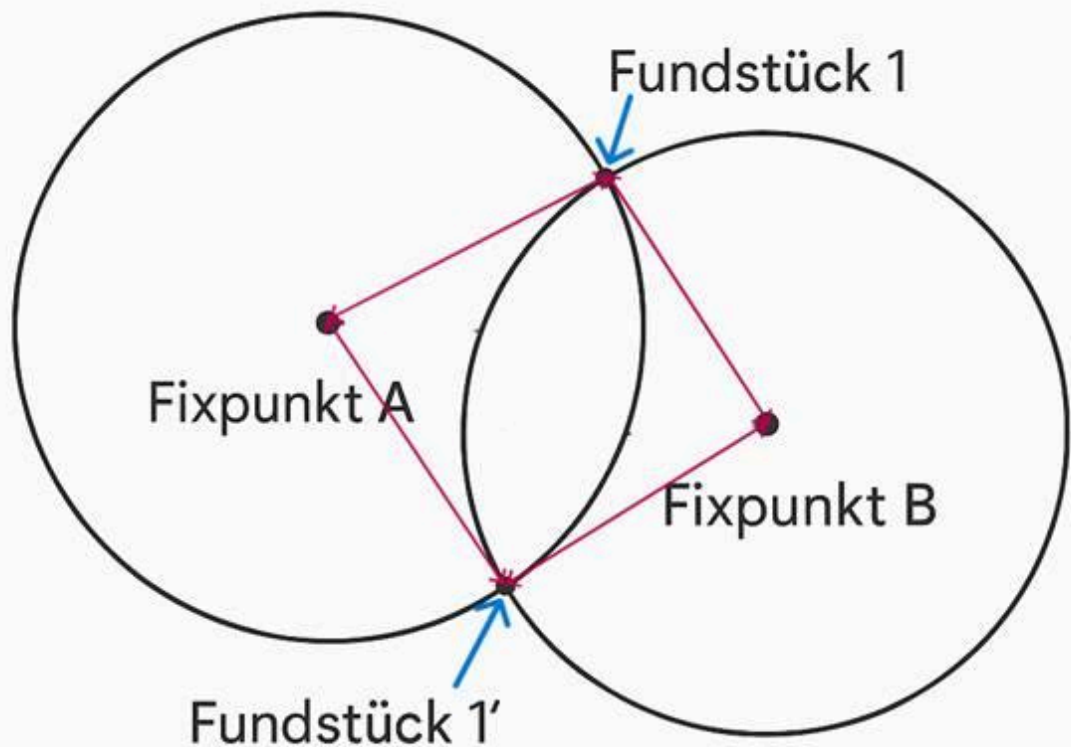


Quelle: KI generiert - DALL-E3

### **Ablauf:**

- Zwei feste Referenzpunkte am Meeresboden (z. B. Bojen oder markierte Steine).
- Ein Fundobjekt (z. B. Amphore) liegt zwischen den Referenzpunkten.
- Von beiden Referenzpunkten führen Maßbänder zum Fundobjekt, die Entfernungen werden gemessen.
- Die Entfernungen werden notiert, um im Anschluss an Land zeichnerisch die genaue Position zu bestimmen. Dazu werden Kreise im gemessenen Abstand um die jeweiligen Messpunkte gezeichnet. An den Schnittpunkten des jeweiligen Kreises um die beiden Fixpunkte befindet sich das kartierte Objekt. Zeichnerisch ergeben sich dabei immer zwei mögliche Positionen des Objekts. Deshalb ist es hilfreich, sich die räumliche Ausrichtung der zu messenden Objekte vorher auf einer groben Skizze zu vermerken.

# Triangulation



## 5.3.2 Rastermethode mit Rohren und Schnüren

Am Meeres- oder Seeboden wird ein Rahmen aus Kunststoff- oder Metall-Rohren montiert. Idealerweise wird dabei aus Verbindungsstücken und Rohren ein Raster von 1x1 m-Abschnitten aufgebaut. Um die zeichnerische Darstellung und die Vermessung zu vereinfachen, kann mit Schnüren innerhalb des 1x1 m-Rasters eine weitere Unterteilung erfolgen in 10x10 cm-Quadrate. Innerhalb jedes Quadrats werden Funde kartiert. Diese Methode ist ideal für größere Fundstellen wie

Schiffswracks oder Siedlungsreste. Um die Fundstelle nicht zu beschädigen, wird der Metallrahmen auf Abstandsstücke gestellt (z.B. Metallrohre senkrecht zum Raster montiert als FüÙe).

Bei der zeichnerischen Aufnahme der Fundstelle ist darauf zu achten, jeweils senkrecht über dem Rasterquadrat zu schweben, um Verzerrungen durch seitliche Betrachtung auszuschließen.



Quelle: KI generiert - DALL-E3



### Ablauf:

- Eine gerade Basislinie (Maßband) ist am Boden ausgelegt. Dabei wird die Ausrichtung der Basislinie möglichst genau auf eine Himmelsrichtung per Kompass ausgerichtet. Falls das nicht möglich ist, die genaue Gradzahl notiert.
- Von der Basislinie werden rechtwinklige Abstände (Offsets) zu den Fundobjekten gemessen. Es wird notiert, ob sich das Objekt Links oder rechts von der Basislinie befindet
- Die Fundobjekte (z. B. Pfähle oder Mauerreste) sind entlang der Basislinie verteilt.
- Die gemessenen Abstände werden nach den Tauchgängen anschließend an Land zeichnerisch in ein Koordinatensystem übertragen.

## 5.4 Vergleichstabelle klassischer Vermessungsmethoden

<b>Methode</b>	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>	<b>Typische Anwendung</b>
Triangulation	Hohe Genauigkeit bei Einzelobjekten, wenig Material	Aufwändig bei vielen Funden, fehleranfällig durch Strömung	Einzelfunde, kleine Fundstellen
Rastermethode	Systematische Dokumentation, gut für große Flächen	Aufbau zeitaufwändig, Rahmen kann durch Strömung verschoben werden	Schiffswracks, Siedlungen
Offset-Methode	Schnelle Vermessung linearer Strukturen	Weniger geeignet für verstreute	Mauern, Pfahlbauten

		Funde, Basislinie muss stabil sein	
--	--	---------------------------------------	--

## 5.5 Praktische Hinweise und Herausforderungen

Die Arbeit unter Wasser stellt besondere Herausforderungen an Genauigkeit und Organisation. Strömungen, eingeschränkte Sicht und kurze Tauchzeiten erschweren die Vermessung. Daher ist eine gute Vorbereitung – etwa das Einüben der Messmethoden an Land – unerlässlich. Auch sollten alle Messwerte sofort auf wasserfesten Tafeln notiert werden, um Fehler zu vermeiden.

### 5.5.1 Beispiel aus der Praxis

Bei der Untersuchung eines bronzezeitlichen Schiffswracks im Mittelmeer setzte das Team die Rastermethode ein. Mit einem 10x10 Meter großen Raster wurden Keramikfunde und Holzreste präzise lokalisiert und dokumentiert. Ergänzend wurden einzelne Artefakte per Triangulation vermessen, um ihre exakte Lage im Gesamtzusammenhang zu erfassen.

## 5.6 Photogrammetrie in der Unterwasserarchäologie

### 5.6.1 Grundlagen und Technik

Photogrammetrie ist eine moderne Methode zur dreidimensionalen Vermessung und Dokumentation von Objekten und Fundstellen. Sie basiert auf der Auswertung vieler Fotografien, die aus unterschiedlichen Blickwinkeln aufgenommen werden. Aus diesen Bildern werden mithilfe spezieller Software präzise 3D-Modelle berechnet. In der Unterwasserarchäologie ermöglicht die Photogrammetrie eine zerstörungsfreie, detailreiche und dauerhafte Dokumentation von Fundstellen und Artefakten – selbst in schwierigen Umgebungen mit eingeschränkter Sicht.

Die Technik kommt sowohl bei der Dokumentation einzelner Funde als auch bei großflächigen Strukturen wie Schiffswracks oder Siedlungsresten zum Einsatz. Moderne Unterwasserdrohnen mit hochauflösenden Kameras und speziellen Filtern

liefern die nötigen Bilddaten. Die Auswertung erfolgt anschließend an Land auf leistungsstarken Rechnern.

### Typische Software

Für die Auswertung der Bilddaten werden verschiedene Softwarelösungen eingesetzt, darunter:

- **Agisoft Metashape:** Weit verbreitet in der Wissenschaft, unterstützt Structure-from-Motion (SfM) und erzeugt hochpräzise 3D-Modelle.
- **Pix4D:** Ebenfalls populär, bietet es umfangreiche Werkzeuge zur Punktwolken- und Modellgenerierung.
- **RealityCapture** und **Meshroom:** Weitere leistungsfähige Programme, die in der Forschung und Praxis genutzt werden.

### Wissenschaftliche Beispiele

**Beispiel 1: 3D-Modell eines mittelalterlichen Lastkahns:** Im Arendsee (Sachsen-Anhalt) wurde ein mittelalterlicher Prahm mit Hilfe von Unterwasser-Photogrammetrie dokumentiert. Über 7.000 Einzelbilder wurden zu einem detailreichen 3D-Modell zusammengesetzt, das neue Erkenntnisse zur Bauweise und Nutzung des Schiffes ermöglicht.

<https://www.iosb-ast.fraunhofer.de/de/abteilungen/unterwasserrobotik/Unterwasserarchaeologie.html>

**Beispiel 2: Wissenschaftliche Dokumentation von Fundobjekten** Die Photogrammetrie wird auch zur präzisen Dokumentation einzelner Fundobjekte eingesetzt. So können beispielsweise Amphoren, Werkzeuge oder Bauteile digital erfasst und später virtuell vermessen und analysiert werden.

### Vorteile der Methode

- **Hohe Genauigkeit und Detailtreue**
- **Zerstörungsfreie Dokumentation**

- **Virtuelle Rekonstruktion und Analyse**
- **Langfristige Archivierung und Vergleichbarkeit**

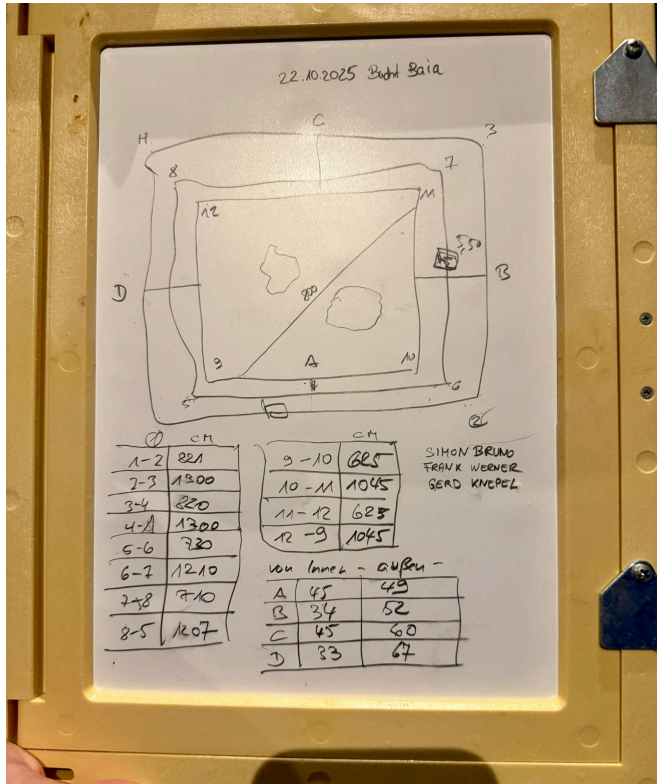
## 5.7 Fazit

Klassische manuelle Vermessungsmethoden bleiben trotz technischer Innovationen ein wesentlicher Bestandteil der Unterwasserarchäologie. Sie ermöglichen kostengünstige, flexible und genaue Dokumentationen, vorausgesetzt, die Herausforderungen des Arbeitens unter Wasser werden beachtet und die Methoden sorgfältig angewendet.

Die Photogrammetrie hat sich als unverzichtbares Werkzeug in der modernen Unterwasserarchäologie etabliert und ergänzt klassische Vermessungsmethoden ideal.

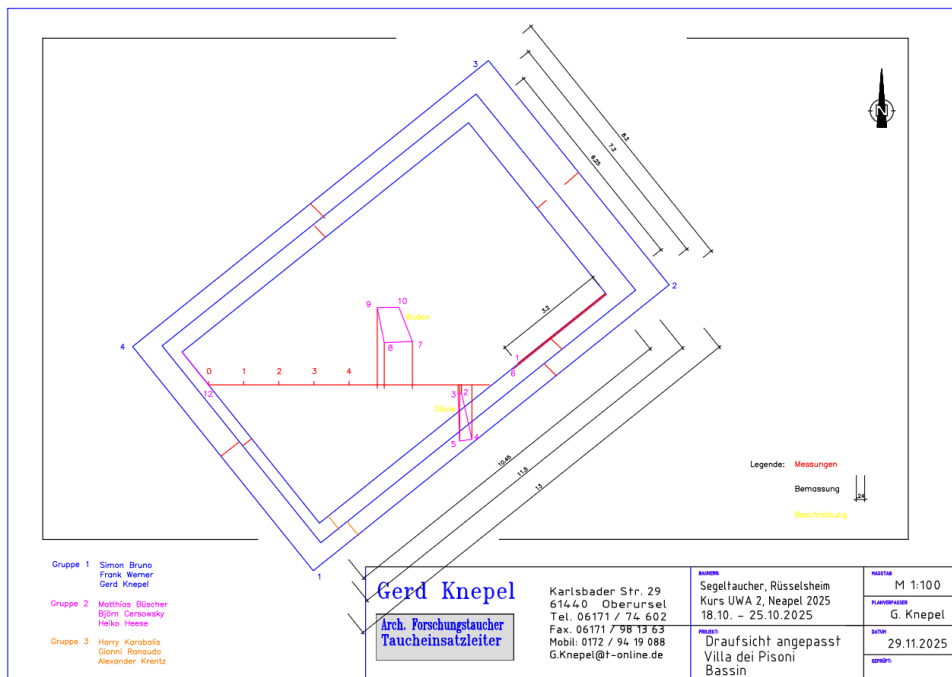
# 6. Messungen/Zeichnungen

Eine beispielhafte Messtafel einer der Gruppen:



© Simon Bruno

Und in digitalisierter Variante als Messungen aller drei Gruppen:



© Gerd Knepel

## 7. Zusammenfassung des Berichts „Unterwasser-Archäologie II – Baia, Campi Flegrei“

Der Bericht dokumentiert die Theorie- und Praxisausbildung des UWA-Kurses 2025, der in zwei Teilen durchgeführt wurde: einem Grundlagen-Wochenende in Deutschland und einer praktischen Prospektionswoche im Unterwasserpark Baia (Pozzuoli, Italien). Ziel der Ausbildung ist es, Taucher in wissenschaftliche Methoden der Unterwasserarchäologie einzuführen, ihnen Vermessungs-, Dokumentations- und Analysefähigkeiten zu vermitteln und sie zur denkmalgerechten Mitarbeit bei Expeditionen zu befähigen.

Die Bucht von Baia gilt als eines der einzigartigsten archäologischen Unterwassergebiete der Welt. Durch vulkanische Aktivität und den sogenannten *Bradyseismus* sank die antike Küstenlinie ab, wodurch römische Villen, Thermen, Häfen und Mosaik heute in 5–10 m Tiefe liegen. Diese besondere geologische Entwicklung, geprägt durch die Subduktion der afrikanischen unter die eurasische Platte, machte die Region seit der Antike sowohl fruchtbar als auch gefährlich. Gleichzeitig stellt der Unterwasserpark hohe Anforderungen an Forschung und Denkmalschutz.

Die praktischen Arbeiten konzentrierten sich auf die **Villa dei Pisoni**, die größte und wohlhabendste Anlage des Unterwasserparks. Sie wurde wohl im 1. Jh. v. Chr.–1. Jh. n. Chr. erbaut, später mit der pisonischen Verschwörung gegen Kaiser Nero (65 n. Chr.) in Verbindung gebracht und unter Hadrian umfassend erneuert. Heute liegt sie ca. 150 m vor der Küste in 5–6 m Tiefe und zeigt außergewöhnlich gut erhaltene Mosaik, die dank Ablagerungen über Jahrhunderte konserviert wurden.

Der Kurs vermittelte und übte klassische Vermessungsmethoden wie Maßband-Triangulation, Rastermessung und Offset-Techniken sowie moderne Fotodokumentation und Photogrammetrie. In mehreren Forschungstauchgängen wurden Mosaik dokumentiert, Becken und Strukturen ausgemessen, Planungen

geübt und Artefakt Spuren rekonstruiert. Weitere Survey Dives an Punta Sant'Angelo und Punta Pizzaco dienten der Suche nach Artefakten an römischen Handels- und Hafentouren.

Untergebracht war das Team auf einem elektrisch betriebenen Katamaran (Aura 51), der als nahezu energieautarkes „schwimmendes Klassenzimmer“ diente. Unterricht, Analyse, Logbuchführung und Tauchgänge griffen ineinander; drei Kompressoren und eine Tender-Plattform ermöglichten effiziente Abläufe. Tagebuch- und Logbucheinträge dokumentieren den täglichen Verlauf der Expedition.

Der Bericht ordnet die Arbeiten in den größeren historischen Kontext ein, u. a. durch einen Exkurs zu den griechischen Kolonien in Süditalien (Pithekoussai, Kyme, Neapolis) und durch die Einbettung in regionale Forschungen, Projekte wie MUSAS sowie aktuelle Herausforderungen des modernen Denkmalschutzes. Die Zukunft der Unterwasserarchäologie in Baia wird besonders im Hinblick auf Citizen Science betont: Ausdruck davon ist, dass jede neue Dokumentation – jedes Foto – einen Beitrag zur Erhaltung dieses einzigartigen Kulturerbes leisten kann.

# Anhang

## Tagebuch

Samstag, 18.10.2025 (Pozzuoli > Bacoli)

Der Beginn der Reise, wir nehmen das Boot entgegen, statten uns mit Proviant aus und stellen sicher, dass alles funktioniert. Dazu unternehmen wir eine kurze Überfahrt nach Bacoli.

Sonntag, 19.10.2025 (Bacoli > Baiae > Procida)

Zum Testen und Einstellen der Ausrüstung sowie für Vermessungsübungen am Anker des Katamarans führen wir einen check dive durch.

Außerdem unternehmen wir einen ersten Tauchgang in der Villa dei Pisoni in der ehemaligen römischen Siedlung Baiae, um uns die dortigen Mosaik anzuschauen.

Montag, 20.10.2025 (> Ischia)

In der Hoffnung, in Aenaria, einer ehemaligen, untergegangenen römischen Siedlung, zu tauchen, brechen wir nach Ischia auf. Diese befindet sich direkt vor dem Ort Ischia Ponte, zu Füßen des Castellos Aragonese. Leider finden aktuell Konservierungsarbeiten statt, während die Ruine gleichzeitig auf den Winter vorbereitet wird. Weder Tauchen noch Schnorcheln ist deswegen erlaubt.

Als Alternativprogramm erkunden wir das Castello Aragonese, welches laut Homepage nicht nur die reguläre Geschichte der Region vermittelt, sondern auch eine Ausstellung zur Unterwasserarchäologie hat. Diese ist leider nirgendwo zu finden.



Die abgedeckten Ruinen © Segeltaucher

Dienstag, 21.10.2025

Wir führen einen Survey-Tauchgang am Punta Sant'Angelo durch, der ob seiner Lage die Möglichkeit von ehemaligen Aussichtstürmen sowie Wracks bietet.

Mittwoch, 22.10.2025 (> Baiae > Procida)

Zwei Tauchgänge sollen zum Vermessen eines der Thermalbäder der Villa dei Pisoni in Baiae dienen.

Der erste TG dient zum Dokumentieren des Areals via Fotos und Videos und zum Planen des zu kartografierenden Bereiches, und um mit dem Gelände vertraut zu werden.

Den zweiten TG unternehmen wir, aufgeteilt in drei parallel arbeitende Gruppen, zum eigentlichen Ausmessen des Bassins.



Auf dem Weg zum Einstiegspunkt © Segeltaucher

Donnerstag, 23.10.2025 (> Pozzuoli)

Einen weiteren Survey-Tauchgang führen wir unterhalb des Punta Pizzaco auf Procida durch, da die Hafengegend sowie die umgebenden Klippen die Chance auf Artefakte bietet.

Freitag, 24.10.2025

Angesichts der Wetterbedingungen machen wir uns landgebunden auf den Weg zu einer anderen römischen Stadt, Herculaneum. Diese befindet sich am Fuße des Vulkans Vesuv und wurde 79 AD zusammen mit Pompeji bei einem Ausbruch verschüttet und sich deswegen teilweise in bemerkenswert gutem Zustand befindet.

## Tauchlog

Das Tauchlog von Björn und Frank dient anschaulich, welche Tauchgänge wo und mit welcher Dauer und Tiefe durchgeführt wurden. Die Tauchgänge der anderen Teilnehmer sind sehr ähnlich und weichen höchstens von der Dauer ab, weswegen auf eine weitere Auflistung verzichtet werden kann.

### Björn

Bacoli	Check dive ▾	
19.10.2025	31 min	6 m
Vermessen des Ankers des Katamarans zum Testen der Ausrüstung.		

Baia, Villa dei Pisoni	Forschungstauchgang ▾	
19.10.2025	42 min	5 m
Dokumentieren der Mosaik der Villa dei Pisoni.		

Punta Sant'Angelo	Survey dive ▾	
21.10.2025	29 min	29 m
Suchen nach Artefakten an einer Handelsroute.		

Baia, Villa dei Pisoni	Forschungstauchgang ▾	
22.10.2025	53 min	6 m
Dokumentieren der Umgebung des Bassins der mutmaßlichen Therme und Planen der späteren Ausmessung.		

Baia, Villa dei Pisoni	Forschungstauchgang ▾	
22.10.2025	50 min	6 m
Ausmessen des Bassins der mutmaßlichen Therme.		

Punta Pizzaco	Survey dive ▾	
23.10.2025	25 min	37 m
Erkunden einer Hafenausfahrt auf mögliche Artefakte.		

## Frank

Baia, Villa dei Pisoni	Forschungstauchgang ▾	
19.10.2025	38 min	3,2 m
Dokumentieren der Mosaik der Villa dei Pisoni.		

Punta Sant'Angelo	Survey dive ▾	
21.10.2025	44 min	20 m
Suchen nach Artefakten an einer Handelsroute.		

Baia, Villa dei Pisoni	Forschungstauchgang ▾	
22.10.2025	52 min	6 m
Dokumentieren der Umgebung des Bassins der mutmaßlichen Therme und Planen der späteren Ausmessung.		

Baia, Villa dei Pisoni	Forschungstauchgang ▾	
22.10.2025	46 min	5,6 m
Ausmessen des Bassins der mutmaßlichen Therme.		

## Literaturverzeichnis und Verweise

- [1] Tektonik im Mittelmeerraum (aufgerufen am 10.11.2025):  
[https://www.raonline.ch/pages/edu/haz/quake\\_1Tspec120101.html](https://www.raonline.ch/pages/edu/haz/quake_1Tspec120101.html)
- [2] Terra X: Harald Lesch „... und das Leben auf dem Supervulkan“
- [3] Geologie des Giro d'Italia (aufgerufen am 10.11.2025):  
<https://www.geo-sports.org/de/2024/geologie-des-giro-ditalia/>
- [4] Terra X Harald Lesch „... und das Leben auf dem Supervulkan“
- [5] Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia „Vulcani attivi in Italia“
- [6] Die Explosivität der Eruptionen:  
<https://www.eurogeopark.org/Ischia-Vulkane/Explosivitaet-der-Eruptionen.html>
- [7] Osservatorio Vesuviano Sezione di Napoli:  
<https://www.ov.ingv.it/index.php/flegrei-storia-eruttiva/le-eruzioni-principali/ignimbrite-campana>
- [8] Osservatorio Vesuviano Sezione di Napoli:  
<https://www.ov.ingv.it/index.php/monitoraggio-sismico-e-vulcanico/campi-flegrei>
- [9] Wikipedia Bradyseismos: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bradyseismos>
- [10] Foto Gianni Ranaudo
- [11] Foto Gianni Ranaudo
- [12] Domingues, Francisco: Maritime History and Maritime Archaeology, in: The Oxford Handbook of Maritime Archaeology, Oxford 2011, 908-916.
- [13] Ford, Ben: Coastal Archaeology, in: The Oxford Handbook of Maritime Archaeology, Oxford 2011, 763-785.
- [14] Foubert, Lien: Let's meet at Baiae: A Journey of 2000 Years to the Edge of Europe, in: Mediterranean Historic Review 34:1, 2019, 27-48.
- [15] Maione, Vincenzo: Parco Archaeologico Sommerso di Baia, 2016.
- [16] Oleson, John/Hohlfelder, Robert: Ancient Harbors in the Mediterranean, in: The Oxford Handbook of Maritime Archaeology, Oxford 2011, 809-831.
- [17] Stefanile, Michele: Terre ardenti e sommerse. Bradismo flegreo e Archeologia subacquea, Neapel 2025.
- [18] Stefanile, Michelle: Baia, Portus Julius and Surroundings: Diving in the Underwater Cultural Heritage in the Bay of Naples (Italy), in: The Proceedings of 6th International Symposium on "Underwater Research" 2012), 28-47.

[19] UNESCO 2023: Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, Meeting of States Parties, Resolutions, UCH/23/9.MSP/16, 2023.

[20] Romano Impero (2015, (aufgerufen am 01.11.2025):  
<https://www.romanoimpero.com/2015/01/villa-dei-pisoni-baia-sommersa.html>

[21] Gianfrotta, P.A., Pelagatti P. (1993): "Archeologia subacquea. Studi, ricerche e documenti"

[22] Tac. ann. 15: Tacitus, Annalen Buch 15

[23] Parco archeologico sommerso di Baia (aufgerufen am 02.11.2025):  
<https://www.parcoarcheologicosommersodibaia.it/en/history/>

## Links

ArcheoCamp 2024

<https://www.parcoarcheologicosommersodibaia.it/de/archeocamp-2024/>

ArcheoMed Sites

<https://www.archeomedsites.beniculturali.it>

MUSAS Projekt: Musei di Archeologia Subacquea

<https://www.progettomusas.eu>

MUSAS Projekt: La Villa dei Pisoni (2022):

<https://www.youtube.com/watch?v=jtJC83I-mKo>

Parco Archeologico dei Campi Flegrei

<https://pafleg.cultura.gov.it/>

Parco Archeologico Sommerso di Baia

<https://www.parcoarcheologicosommersodibaia.it>

Parco Archeologico Sommerso di Baia: Rechtlicher Auftrag

<https://www.parcoarcheologicosommersodibaia.it/de/gesetzgebung/>

## Exkurs: Die Griechen in Süditalien

Zwischen 500-800 v. Chr. gründeten Siedler aus Griechenland entlang der süditalienischen Küste, dem heutigen Kalabrien, Apulien, Kampanien und Sizilien mehrere Städte.



©[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magna\\_Graecia\\_ancient\\_colonies\\_and\\_dialects-de.svg#file](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magna_Graecia_ancient_colonies_and_dialects-de.svg#file)

Diese Zentren wurden zu wichtigen wirtschaftlichen Zentren, die auch wichtige Kristallisationspunkte waren, an denen sich unterschiedliche mediterrane Kulturen vermischt haben.

### Ursachen der Kolonisation

Es gab mehrere Gründe und teilweise auch die Kombination von mehreren Gründen die da wären:

- Bodenknappheit
- Missernten

- politische Konflikte am Herkunftsort
- wirtschaftliche Interessen
- Schutz der Handelsrouten

Ich werde mich in meinem Exkurs auf die drei wichtigsten Städte im Golf von Neapel konzentrieren. Das wären zum einen Pithekoussai auf Ischia, Kyme dem später Cumae und Neapolis dem heutigen Neapel

## Pithekoussai

Als eine der ersten Gründungen gilt die Stadt Pithekoussai auf Ischia. In der Archäologie ist es allerdings umstritten, ob es sich hierbei um einen einfachen Handelsstützpunkt oder schon um eine Kolonie handelt. Weiterhin ist der Name rätselhaft. Er deutet auf die Anwesenheit von Affen hin (*pithekoí*), aber die gibt es nur in Nordafrika. Auf Ischia lebten vor 3000 Jahren um die 10000 Menschen. Nicht nur Griechen aus unterschiedlichen Regionen, sondern auch Phöniker aus Nordafrika und Spanien und natürlich Etrusker, Italiker und andere Stämme aus dem heutigen Italien.

Man würde heute von einem Schmelztiegel der Kulturen sprechen. Da Kolonisation ein reines Männergeschäft war, war es üblich, dass sich die Händler von Pithekoussai Frauen aus der Umgebung zulegten. Die Kinder wuchsen zweisprachig auf und waren für die Kommunikation von herausragender Bedeutung.

Da der Boden von Ischia keine besonders hohe Humusschicht hat, hatte die Gründung von Pithekoussai weniger landwirtschaftliche, sondern wirtschaftliche Gründe.

Das wird auch durch die zahlreichen Funde von Keramik bestätigt, die aus verschiedenen Teilen des Mittelmeerraumes stammen. Weiterhin wurde bei Ausgrabungen ein metallurgisches Zentrum entdeckt, woraus geschlossen wurde, dass nicht nur mit unterschiedlichen Metallen gehandelt wurde, sondern auch diese dort veredelt wurden.

Weiterhin war aus antiken Quellen bekannt, dass Pithekoussai für seine Vasenproduktion berühmt war.

Der Niedergang dieser Ansiedlung hängt mit Vulkanausbrüchen und Erdbeben zusammen, die die Insel von Zeit zu Zeit verwüsteten. Archäologische Zeugnisse erlauben es, diese Krise auf Anfang des 7. Jahrhunderts v. Chr. zu datieren.

In diesem Zusammenhang trägt die Gründung von Kymes bei, die in vielen Bereichen mit Pithekoussai konkurrierte

## Kyme

Eine sehr alte Gründung ist Kyme. Archäologische Zeugnisse bestätigen eine Ansiedlung, die auf 730-720 v. Chr. zurückgeht. Die Gründung geht auf zwei unterschiedliche Gruppen zurück, zum einen einer Gruppe, die aus Chalkis stammt und einer weiteren Gruppe, die aus einem Ort aus dem Nordwesten der anatolischen Halbinsel stammt und die ebenfalls Kyme hieß.

Strategisch lag Kyme in einer perfekten Position. An einem zwangsläufigen Durchgangspunkt an der Route vom oberen zum unteren Tyrrhenischen Meer, gegenüber der Inseln Ischia und Procida.

Seine Blütezeit erlebte Kyme zwischen 700 - 500 v. Chr. Der Reichtum der Stadt hatte zur Folge, dass die Etrusker mehrfach versuchten, die Stadt zu erobern, aber daran scheiterten. Schließlich eroberten die Samniten 420 v. Chr. die Stadt, wobei diese, wie es die antike Überlieferung unterstreicht, "die Sitten und Gesetze der Griechen beibehalten".

Nach dem Ersten Samnitenkrieg 341 v. Chr. wurde es von der römischen Republik beherrscht.

## Parthenope und Neapolis

Die Geschichte von Neapolis (Neapel) fängt mit der Besiedlung von Parthenope in der ersten Hälfte des 7. Jahrhunderts v. Chr. an. Es ist nicht ganz klar, wer die Gründerväter waren. Historische Überlieferungen verweisen auf die Kymer, möglicherweise konnten auch Seefahrer aus Rhodos daran beteiligt gewesen sein.

Klarer ist es dann zu Beginn des 5. Jahrhunderts bei der Gründung von Neapolis ("Neustadt"), bei der die Kymer einen Orakelspruch erfüllen mussten.

Aufgrund des exzellenten Hafens gewinnt Neapolis in kurzer Zeit eine zentrale Bedeutung unter den Städten Kampaniens und tritt dabei in die Kontrolle des Seeverkehrs an Stelle von Kyme.

Neapolis wurde nicht von einheimischen Stämmen erobert. Die griechische Stadt war in der Lage, das indigene Element in der Bürgerschaft zu integrieren

Beim zweiten Samnitenkrieg (327-304 v. Chr.) gehen die Neapolitaner ein Bündnis mit den Feinden Roms ein. Daraufhin wird die Stadt von den Römern belagert. Nach einem Jahr wechselt die neapolitanische Aristokratie die Seiten. Im neuen Bündnisrahmen mit Rom erhalten sie gute Friedensbedingungen und behält seine Autonomie und dadurch auch den Gebrauch der Sprache und seine Identität als griechische Stadt. Im Gegenzug erhielt Rom eine hervorragende Flottenbasis für Handel und Militär.

## Das Ende von Magna Graecia

Nachdem Rom seine Herrschaft in Mittelitalien gefestigt hatte, versuchte es, seinen Einfluss auf Süditalien auszudehnen und eroberte eine griechische Stadt nach der anderen, bis zum Schluss nur noch Tarent übrig blieb. Als Rom dann versuchte, auch noch Tarent zu erobern, rief dieses König Pyrrhos von Epirus zur Hilfe. Dieser landete dann 279 v.Chr. mit 20.000 Söldnern, 3000 thessalischen Reitern und 26 Kriegselefanten in Süditalien.

Es kam zu mehreren Schlachten, die alle von Pyrrhos gewonnen wurden, diese aber so verlustreich waren, dass sie schlussendlich zur Niederlage der Griechen führten.

Man sagte Pyrrhos den Satz: "Noch so ein Sieg über die Römer - dann sind wir vollständig verloren" nach.

Bezeichnend ist, dass Rom nach seinen Niederlagen nicht versucht hat, Frieden zu schließen, sondern immer weiter gekämpft hat.

## Gruppenbilder



Oben v.l.: Harilos, Alexander, Gianni  
Unten v.l.: Gerd, Sigg, Matthias, Michael, Heiko, Simon, Frank  
Liegend: Björn

© Segeltaucher



Von links: Heiko, Björn, Matthias (Tauchteam I) © Segeltaucher



Von links: Harilos, Alexander, Gianni (Tauchteam II) © Segeltaucher



Von links: Frank, Gerd, Simon (Tauchteam III) © Segeltaucher



Von links: Sigg, Gerd (Organisationsteam) © Segeltaucher



Special Guest: Michael © Segeltaucher