



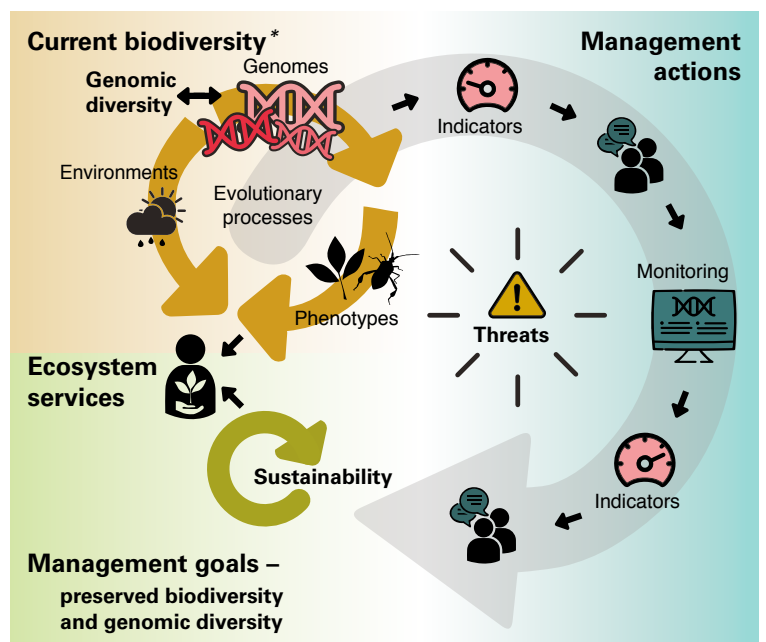
## Anwendung genomischer Erkenntnisse für die Erhaltung und das Management von Biodiversität und Ökosystemleistungen

- Der anhaltende Verlust von Biodiversität wirkt sich auf Ökosystemleistungen aus, also den Nutzen, den Ökosysteme uns Menschen bereitstellen (z.B. Bestäubung, Holzproduktion, Wasserreinigung)
- Hohe Biodiversität innerhalb von Arten, d.h. genetische Vielfalt, ermöglicht es Populationen und Arten sich an veränderte Umweltbedingungen anzupassen und langfristig widerstandsfähig zu sein
- Langfristig widerstandsfähige Lebensgemeinschaften erbringen nachhaltige Ökosystemleistungen
- Naturschutzfachleute können Information über genetische Vielfalt nutzen um wirkungsvoll
  - Biodiversität zu erhalten und nachhaltige Ziele des Naturschutzes zu erreichen
  - Management-Strategien umzusetzen

## Warum und wie

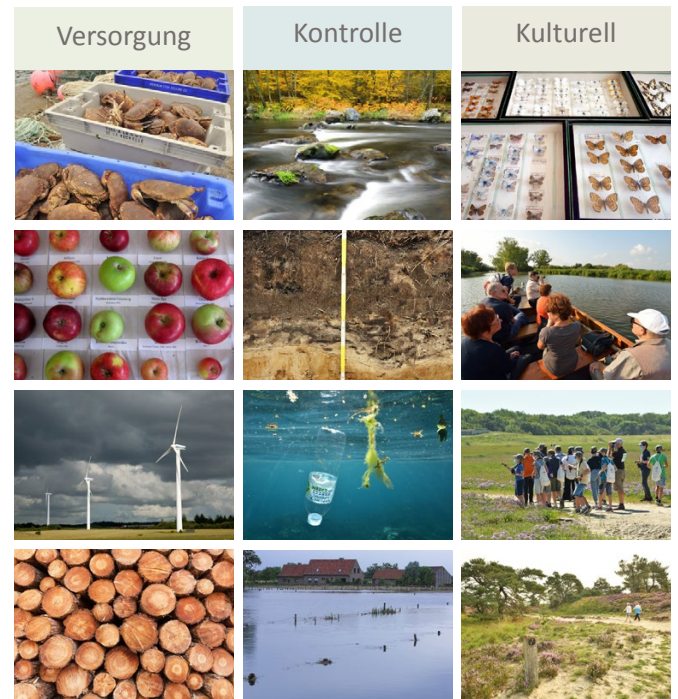
**Die Zusammenarbeit mit Wissenschaftler:innen kann genetisches und genomisches Wissen bereitstellen (BOX), welches auch Naturschutzfachleuten und -interessierten nützt, um:**

- Naturschutzmaßnahmen basierend auf genetischen Indikatoren zu entwickeln, damit gewünschte Ökosystemleistungen erreicht werden
- den Erfolg von durchgeführten Maßnahmen zu überprüfen
- Maßnahmen bei Bedarf anzupassen und dadurch nachhaltige Wirkung zu erzielen



## Ziele von Naturschutzmaßnahmen mit Bezug zu Ökosystemleistungen, welche vom Wissen über genomische Diversität profitieren:

- Schutz bedrohter Arten und Festlegung von Naturschutzflächen
- Maßnahmen
  - für nachhaltige Leistungsfähigkeit
  - zur Anpassung an Klimaveränderung
  - zur Kontrolle invasiver Arten
  - zugunsten von Wechselwirkungen zwischen Wirt und Mikroorganismen, z.B. Schädlingsbekämpfung
  - zugunsten von mikrobiellen Lebensgemeinschaften
  - für Ökosystemleistungen, die von Wasser, Böden und Sedimenten herrühren
- Erhaltung oder Wiederherstellung von Arten, Lebensräumen und Ökosystemen
- Umsetzung neuer Biodiversitätsstrategien



© VILDA

## Genetische Vielfalt

Genetische Vielfalt ist die innerartliche Vielfalt des Erbgutes verschiedener Individuen, die verschlüsselt in der DNA und in unterschiedlichen äußeren Merkmalen und Umweltanpassungen erkennbar ist.

- bestimmt das Potenzial einer Art zur Anpassung an Umweltveränderungen,
- erhöht die Beständigkeit eines Ökosystems gegenüber Klimaveränderungen und anderen, vom Menschen verursachten, Risiken,
- unterstützt alle anderen Ebenen der Biodiversität, die Ökosystemleistungen zum Nutzen von uns Menschen bieten

## Genomische Vielfalt

Genomische Vielfalt bezieht sich auf die genetische Vielfalt, die an Millionen von DNA-Stellen über das gesamte Erbgut erfasst wird. Sie bietet sehr detaillierte Information über

- genetische Vielfalt und Inzucht innerhalb von Populationen einer Art
- genetische Struktur zwischen Populationen einer Art
- demografische und evolutionsgeschichtliche Aspekte einer Art
- Gene mit anpassungsrelevanter Variation und ihr Anpassungspotenzial
- genomische Anzeichen von Hybridisierung

# Welche Daten

Zur Unterstützung von Naturschutzmaßnahmen können Information zur genomischen Vielfalt

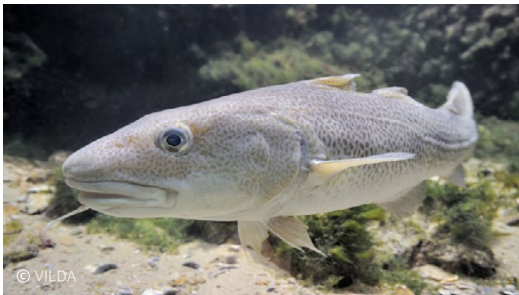
- über eine gefährdete Art
- über eine Art mit sehr wichtiger, gewünschter Ökosystemfunktion oder -leistung
- über Arten, die in Wechselwirkung stehen, z.B. invasive Arten, Hybriden Wirt-Parasit Systeme
- über mikrobielle Lebensgemeinschaften erlangt werden.

<b>Maßnahmeziele</b> 	<b>Handlungsempfehlungen basierend auf Information zu genomischer Vielfalt</b> 
Schutz/Erhaltung von Populationen oder Arten	Inzucht zur Vermeidung von negativen Folgen reduzieren, Gen-Pools erhalten, Besiedlung fördern, Schutzgebiete mit maximalem Anpassungspotenzial bestimmen
Nachhaltige Leistungsfähigkeit	Populationen (Herkünfte) für Züchtungszwecke bestimmen, Züchtung auf erhöhte Leistungsfähigkeit, bei Erhaltung genetischer Vielfalt, ausrichten
Klima-bezogene Anpassung	Anpassungsrelevante Genvarianten unter Beibehaltung genetischer Vielfalt fördern, Genfluss und Migration in neue Lebensräume durch Umsiedlungen unterstützen
Wiederherstellung	Klima-angepasste Auswahl von Herkünften unter Beibehaltung genetischer Vielfalt
Schädlingsbekämpfung	Schadensentwicklung überwachen, sich entwickelnde Resistenzen erkennen und fördern, Schädlingsbefall verhindern
Management mikrobieller Lebensgemeinschaften	Funktionen von mikrobiellen Lebensgemeinschaften bestimmen und steuern, z.B. durch entsprechende Vegetation oder Überimpfung zur Förderung gewünschter Eigenschaften
Kontrolle invasiver Arten	Invasive Arten identifizieren, um deren Ausdehnung zu verhindern, invasive Genotypen erkennen

# In der Praxis können Naturschutzfachleute

- mit Wissenschaftler:innen zusammen Daten und Methoden erarbeiten und diese gemeinsam in neue Richtlinien umsetzen
- den Bedarf für genomische Daten und wie diese erfasst werden können diskutieren, sowie deren Verwendung im Hinblick auf bestimmte Maßnahmeziele besprechen
- genomische Information nutzen, um Risiken unterschiedlicher Naturschutzmaßnahmen, auch des Nichtstuns, zu identifizieren, z.B.
  - Inzucht, Unangepasstheit und lokales Aussterberisiko aufgrund fehlender Schutzbemühungen
  - das Risiko durch simultan eingeschleppte Pathogene bei Umsiedlungen oder Auffrischung von Populationen
- die besten, Genomik-basierten Naturschutzmaßnahmen umsetzen und ihre Risiken und ihren Erfolg überprüfen

## Beispiele von Anwendung genomischer Information in Naturschutzmaßnahmen



[Anwendung genomischer Information hilft, zukünftige Nahrungsressourcen aus dem Meer zu sichern.](#) Genomische Daten zeigen die geografische Verbreitung spezifischer Ökotypen des Atlantischen Kabeljaus und die Erbgut-Regionen, die für die Anpassung an die jeweilige Nische verantwortlich sind.



[Genomisch-informierte Herkunftsstrategien für die Wiederherstellung von Wäldern](#) die die Faktoren der genomischen Unterschiede berücksichtigen, ergeben bessere Strategien zur Anpassung an zukünftiges Klima, als es Strategien tun, die auf der Ähnlichkeit der Verbreitung von Baumarten basieren.



[Die genomische Überwachung von Baumpathogenen und -schädlingen](#) kann zuverlässig an betroffenen Pflanzen durchgeführt werden, sogar an Ort und Stelle in abgelegenen Wäldern. Dadurch wird eine schnelle und genaue Identifizierung der Schädlinge ermöglicht, wodurch Schutzmaßnahmen beschleunigt werden können.



[Berücksichtigung von Information zu genomischer Variation bei Nischen-Modellierung](#) verbessert Prognosen über zukünftige Arealverluste, sowie das Potenzial zur Auffrischung von Populationen und zur Vernetzung oder Umsiedlung.



Überwachung von Genfluss aus Pflanzungen exotischer Herkunft in wildlebenden Beständen von mediterranen Nadelhölzern zeigte, dass der Anteil der von Pflanzung exotischer Herkunft befruchteten Nachkommen von Samen zu Sämlingen abnahm. Pollen der exotischen Pflanzungen führte nicht zu Fitnessreduktion in natürlichen Beständen.



Metabarcoding von Boden-Mikroorganismen-Lebensgemeinschaften informiert über die Wirkung von Boden-Wiederherstellungsmaßnahmen, wie anhand des Standorts einer verlassenen Eisen- und Schwefelmine in Südpolen gezeigt wurde, wo in den 70er-Jahren eine Bodensanierung durchgeführt wurde.

## Vorteile für die Strategieumsetzung

Durch Genomik informierte Naturschutzmaßnahmen sind an ambitionierte Politik-Rahmenbedingungen für Naturschutz und Management angepasst. Dies hilft bei der Erfüllung der Bedingungen

- der EU-Habitat-Richtlinie,
- des EU Natura 2000 Netzwerk-Managements,
- des CBD Post-2020 globalen Biodiversitätsabkommens,
- der UNO 2030 Ziele für Nachhaltige Entwicklung,
- der EU 2030 Biodiversitätsstrategien,
- der EU Waldstrategie für 2030,
- der EU "Green deal"- und Infrastruktur-Strategie,
- der EU Wasser-Politik-Richtlinie,
- der EU Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

G-BiKE ist ein wissenschaftliches Netz, das von der Europäischen Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie unter CA18134 finanziert wird. Es umfasst mehr als 120 Forscher aus 41 Ländern.

**Der Inhalt dieser Kurzinformation für die Naturschutzpraxis basiert auf Forschung publiziert in Biological Conservation (doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109883>) und ist im Rahmen der COST-Aktion G-Bike (Genomic biodiversity knowledge for resilient ecosystems) innerhalb der Arbeitsgruppe „Genomik und Ökosystemleistungen“ entwickelt worden <https://g-bikegenetics.eu/en>**

Kontakt: [Cristiano.vernesi@fmach.it](mailto:Cristiano.vernesi@fmach.it)

Website: [www.cost.eu/actions/CA18134](http://www.cost.eu/actions/CA18134)

Facebook: [www.facebook.com/gbikecost](https://www.facebook.com/gbikecost)

Twitter: @gbike\_cost: [twitter.com/gbike\\_cost](https://twitter.com/gbike_cost)

### Relevante Partner-Websites:

[www.coalitionforconservationgenetics.org](http://www.coalitionforconservationgenetics.org)

[www.euforgen.org](http://www.euforgen.org)

