



# Blockhalden

## Relikte der Eiszeit



## Defaunation in the Anthropocene

Rodolfo Dirzo,<sup>1\*</sup> Hillary S. Young,<sup>2</sup> Mauro Galetti,<sup>3</sup> Gerardo Ceballos,<sup>4</sup>  
Nick J. B. Isaac,<sup>5</sup> Ben Collen<sup>6</sup>

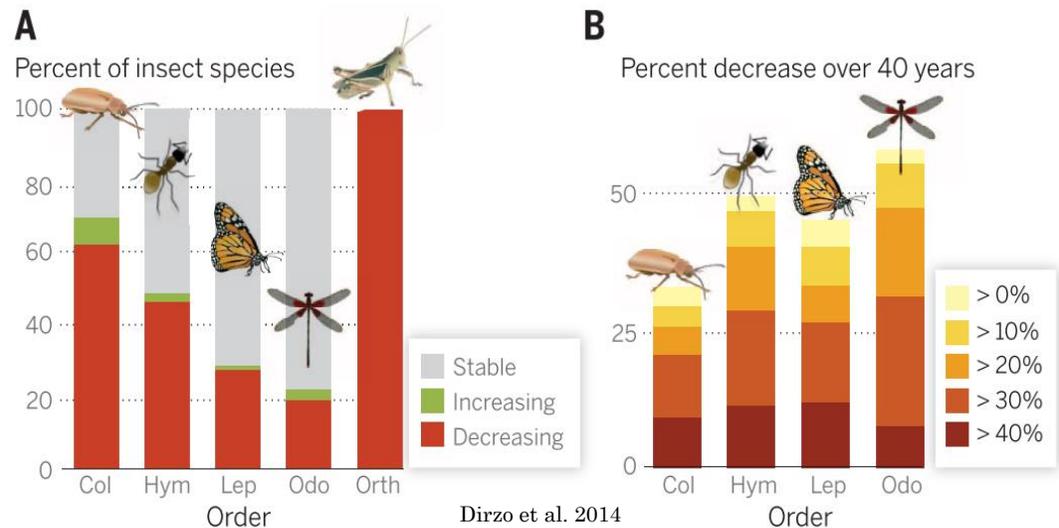
We live amid a global wave of anthropogenically driven biodiversity loss: species and population extirpations and, critically, declines in local species abundance. Particularly, human impacts on animal biodiversity are an under-recognized form of global environmental change. Among terrestrial vertebrates, 322 species have become extinct since 1500, and populations of the remaining species show 25% average decline in abundance. Invertebrate patterns are equally dire: 67% of monitored populations show 45% mean abundance decline. Such animal declines will cascade onto ecosystem functioning and human well-being. Much remains unknown about this “Anthropocene defaunation”; these knowledge gaps hinder our capacity to predict and limit defaunation impacts. Clearly, however, defaunation is both a pervasive component of the planet’s sixth mass extinction and also a major driver of global ecological change.

## Defaunation in the Anthropocene

Rodolfo Dirzo,<sup>1\*</sup> Hillary S. Young,<sup>2</sup> Mauro Galetti,<sup>3</sup> Gerardo Ceballos,<sup>4</sup>  
Nick J. B. Isaac,<sup>5</sup> Ben Collen<sup>6</sup>

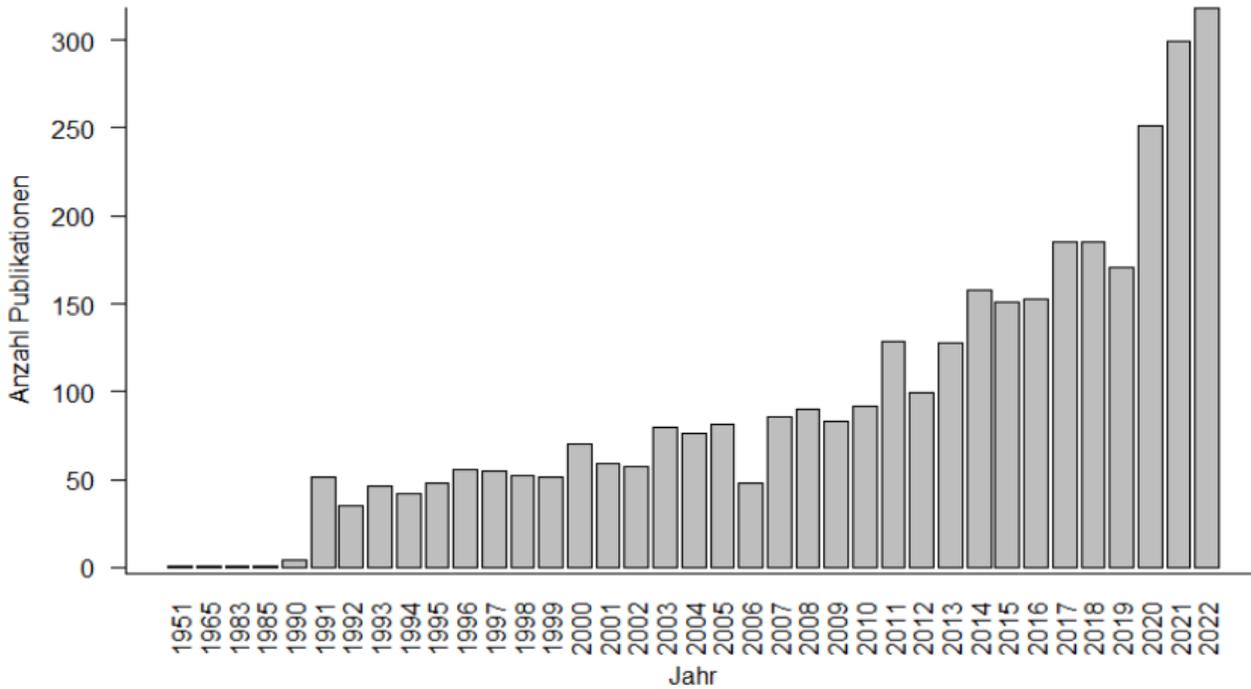
We live amid a global wave of anthropogenically driven biodiversity loss: species and population extirpations and, critically, declines in local species abundance. Particularly, human impacts on animal biodiversity are an under-recognized form of global environmental change. **Among terrestrial vertebrates, 322 species have become extinct since 1500, and populations of the remaining species show 25% average decline in abundance.** Invertebrate patterns are equally dire: 67% of monitored populations show 45% mean abundance decline. Such animal declines will cascade onto ecosystem functioning and human well-being. Much remains unknown about this “Anthropocene defaunation”; these knowledge gaps hinder our capacity to predict and limit defaunation impacts. Clearly, however, defaunation is both a pervasive component of the planet’s sixth mass extinction and also a major driver of global ecological change.

(A) Of all insects with IUCN-documented population trends, 33% are declining. (B) Trends among UK insects show 30 to 60% of species per order have declining ranges.

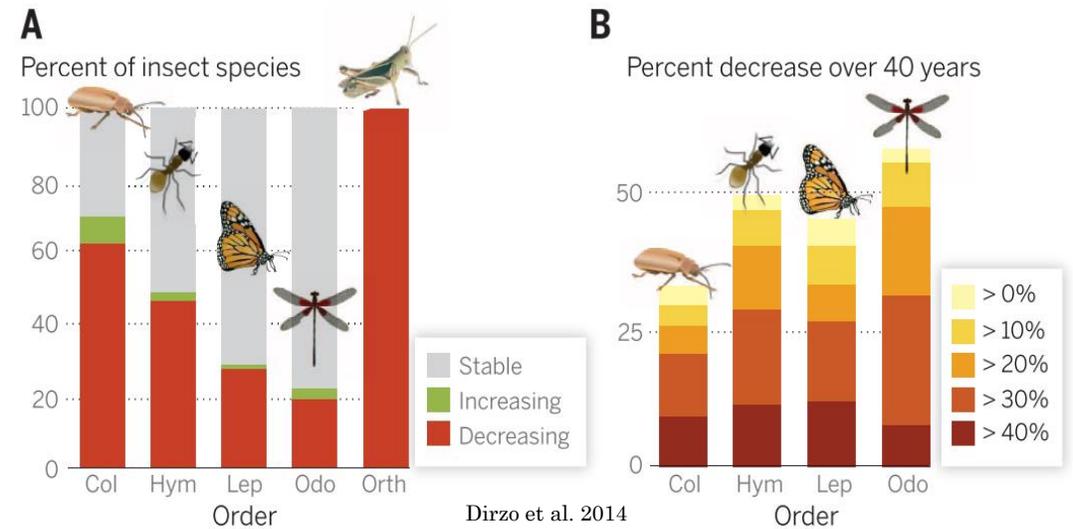


# Artensterben

Web of Science search -Insect decline-

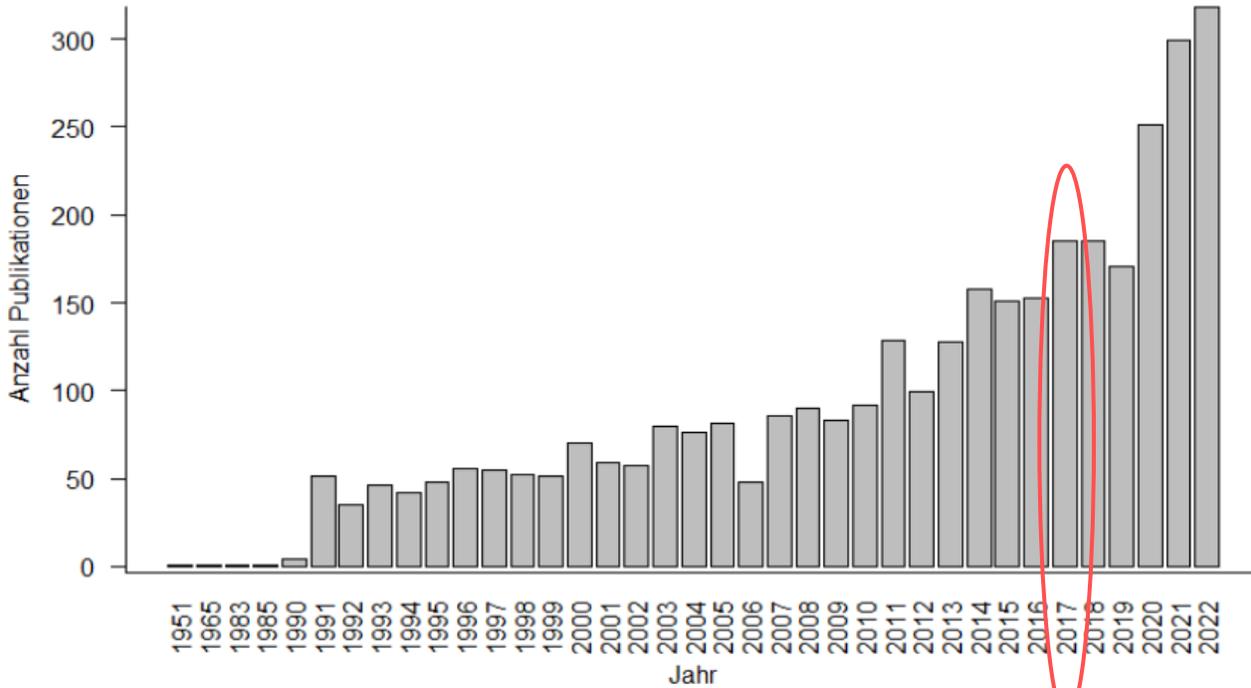


(A) Of all insects with IUCN-documented population trends, 33% are declining. (B) Trends among UK insects show 30 to 60% of species per order have declining ranges.

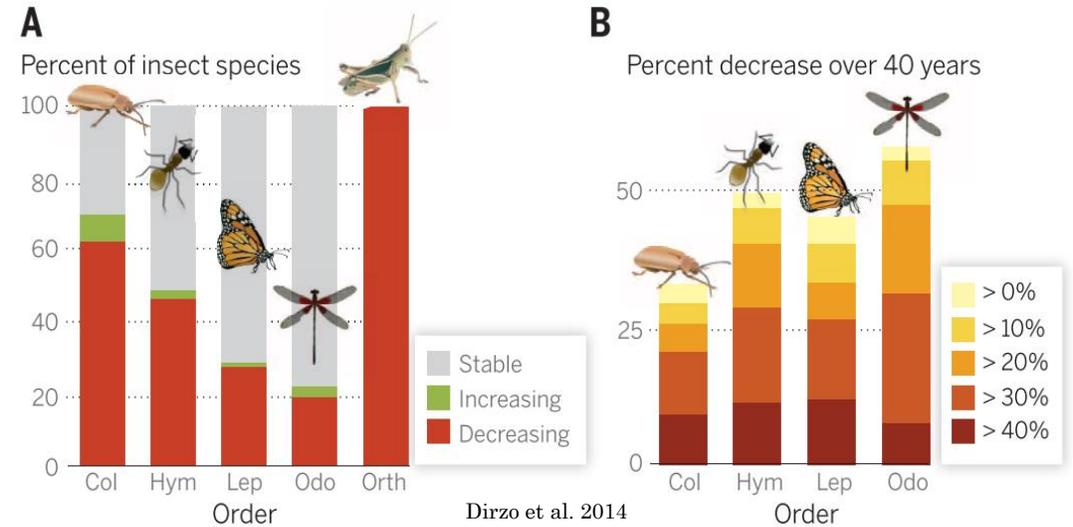


# Artensterben

Web of Science search -Insect decline-



(A) Of all insects with IUCN-documented population trends, 33% are declining. (B) Trends among UK insects show 30 to 60% of species per order have declining ranges.



PLOS ONE

 OPEN ACCESS  PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

## More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas

Caspar A. Hallmann , Martin Sorg, Eelke Jongejans, Henk Siepel, Nick Hofland, Heinz Schwan, Werner Stenmans, Andreas Müller, Hubert Sumser, Thomas Hörrer, Dave Goulson, Hans de Kroon

Published: October 18, 2017 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

More than 7!  
insect biomaCaspar A. Hallmann , M  
Andreas Müller, Hubert Su

Published: October 18, 201

ZEIT  ONLINE**Insektensterben**

## "Ein ökologisches Armageddon"

Über 27 Jahre hinweg haben Forscher Insekten in speziellen Fallen gesammelt – mit einem alarmierenden Ergebnis: Die Menge an Insekten hat drastisch abgenommen.

18. Oktober 2017, 20:02 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, dpa, vk / [472 Kommentare](#) / 

PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

More than 7!  
insect biomaCaspar A. Hallmann , M  
Andreas Müller, Hubert Su

Published: October 18, 201

ZE

Frankfurter Allgemeine

ZEITUNG ● FAZ.NET

75 PROZENT WENIGER INSEKTEN

„Wir befinden uns mitten in einem  
Albtraum“

VON JOACHIM MÜLLER-JUNG - AKTUALISIERT AM 18.10.2017 - 20:00

Insektensterben

"Ein ökologi

Über 27 Jahre hinweg haben Forscher Insekten in speziellen Fallen  
gesammelt – mit einem alarmierenden Ergebnis: Die Menge an Insekten hat  
drastisch abgenommen.

18. Oktober 2017, 20:02 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, dpa, vk / [472 Kommentare](#) / 

PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

More than 75%  
insect biomassCaspar A. Hallmann, M  
Andreas Müller, Hubert Su

Published: October 18, 201

ZE

Frankfurter Allgemeine

ZEITUNG FAZ.NET

75 PROZENT WENIGER INSEKTEN

„Wir befinden uns mitten in einem

Insektensterben

SPIEGEL Wissenschaft

Insekten-Studie in Deutschland

## Das große Sterben

18.10.2017 - 20:00

Insekten sind elementar für unser Überleben, doch ihre Zahl schrumpft in erschreckendem Tempo. Bislang fehlten umfassende Studien, jetzt bilanziert eine neue Untersuchung die dramatischen Zustände in Deutschland.

30.10.2019, 19.02 Uhr

PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

## More than 7! insect bioma

Caspar A. Hallmann , M  
Andreas Müller, Hubert Su

Published: October 18, 201

Insektensterben

SPiEGEL Wissenschaft

Insekten-Studie in Deutschland

## Das große Sterben

Insekten sind elementar für unser Überleben, doch ihre Zahl schrumpft in erschreckendem Tempo. Bislang fehlten umfassende Studien, jetzt bilanziert eine neue Untersuchung die dramatischen Zustände in Deutschland.

30.10.2019, 19.02 Uhr

Berliner Zeitung

Home &gt; WWF &gt; WWF: Insektensterben nimmt dramatisches Ausmaß an

Z

## WWF: Insektensterben nimmt dramatisches Ausmaß an

Vor fünf Jahren hatte eine Studie den Rückgang von 76 Prozent der Fluginsekten festgestellt. Neuere Erkenntnisse zeichnen sogar „ein noch dramatischeres Bild“.

dpa/[Alexander Schmalz](#)

16.10.2022 | 19:30 Uhr

18.10.2017 - 20:00

PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

## More than 7! insect bioma

Caspar A. Hallmann, M  
Andreas Müller, Hubert Su

Published: October 18, 201

Insektensterben

SPEI<sup>EL</sup> Wissenschaft

Insekten-Studie in Deutschland

## Das große Sterben

Insekten sind elementar für unser Überleben, doch ihre Zahl sinkt rasant. Bislang fehlten umfassende Studien, jetzt bilanzieren Forscher dramatischen Zustände in Deutschland.

30.10.2019, 19.02 Uhr

Berliner Zeitung

Home &gt; WWF &gt; WWF: Insektensterben nimmt dramatisches Ausmaß an

Z

## WWF: Insektensterben nimmt dramatisches Ausmaß an

Vor fünf Jahren hatte eine Studie den Rückgang von 76 Prozent der Fluginsekten festgestellt. Neuere Erkenntnisse zeichnen sogar „ein noch dramatischeres Bild“.

dpa/Alexander Schmalz

16.10.2022 | 19:30 Uhr

Frankfurter Rundschau

Startseite &gt; Wissen

## Insektensterben: Es hat sich ausgesummt

Erstellt: 31.10.2019 Aktualisiert: 31.10.2019, 16:43 Uhr

# Was wissen wir eigentlich?!

Smithsonian  
MAGAZINE

SUBSCRIBE

SMART NEWS

New Research

## Humans Have Altered 97 Percent of Earth's Land Through Habitat and Species Loss

The study, which did not include Antarctica, also identified opportunities to restore up to 20 percent of land ecosystems

**Theresa Macherer**

Correspondent

April 20, 2021

# Was wissen wir eigentlich?!

Smithsonian  
MAGAZINE

SUBSCRIBE

SMART NEWS

New Research

## Humans Have Altered 97 Percent of Earth's Land Through Habitat and Species Loss

The study, which did not include Antarctica, also identified opportunities to restore up to 20 percent of land ecosystems



# PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

## Biodiversity's Big Wet Secret: The Global Distribution of Marine Biological Records Reveals Chronic Under-Exploration of the Deep Pelagic Ocean

Thomas J. Webb, Edward Vanden Berghe, Ron O'Dor

Published: August 2, 2010 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010223>

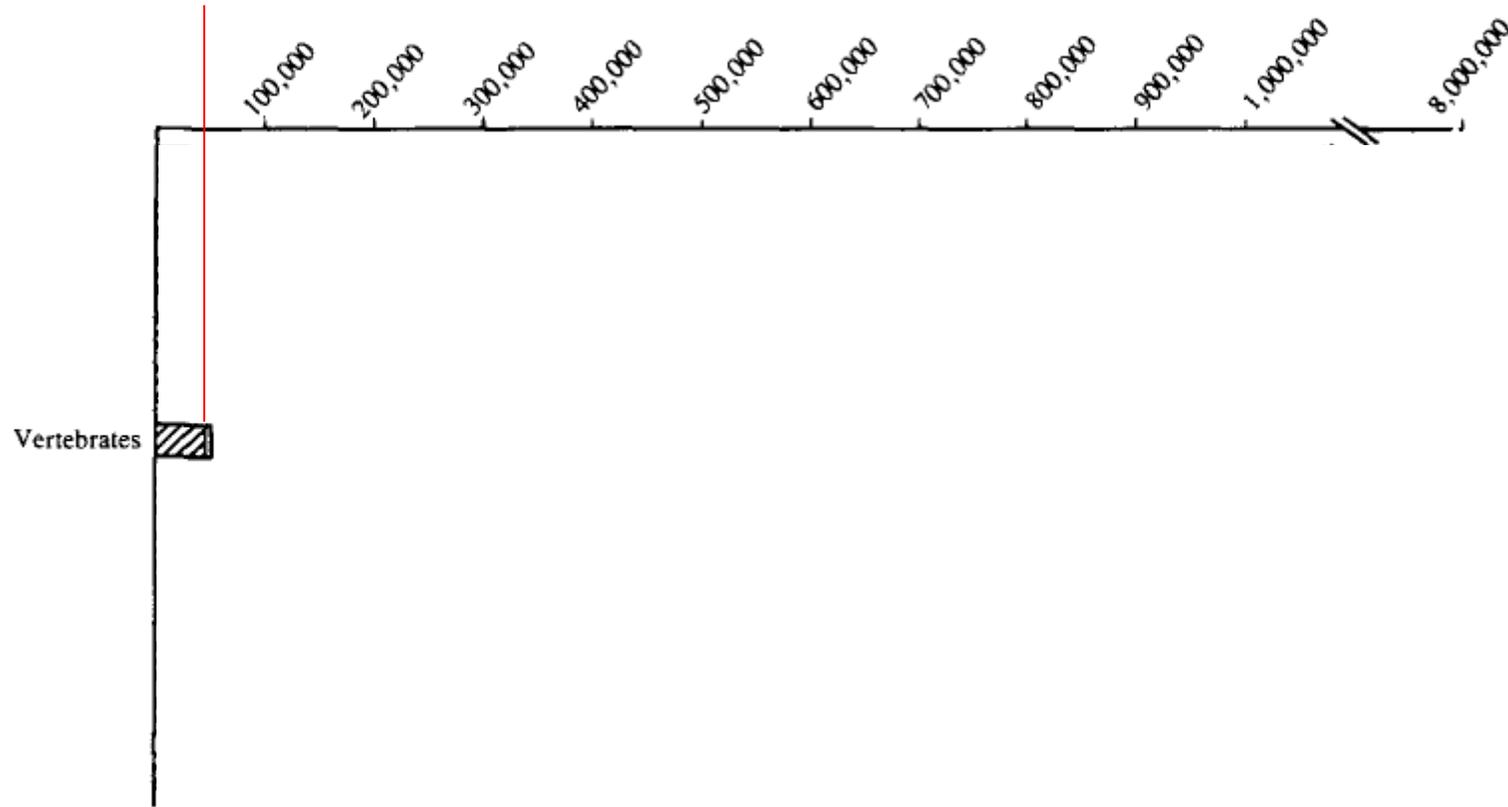
TiefenWerft/stock.adobe.com

# Was wissen wir eigentlich?!

*How many species are there?*

229

Numbers of described and undescribed species.



**Fig. 3.** Numbers of described and undescribed species in the world for the major taxa (Hammond, 1992).  
Stork (1993)

SMART NEWS

New Research

## Humans Through

The study, which  
land ecosystems



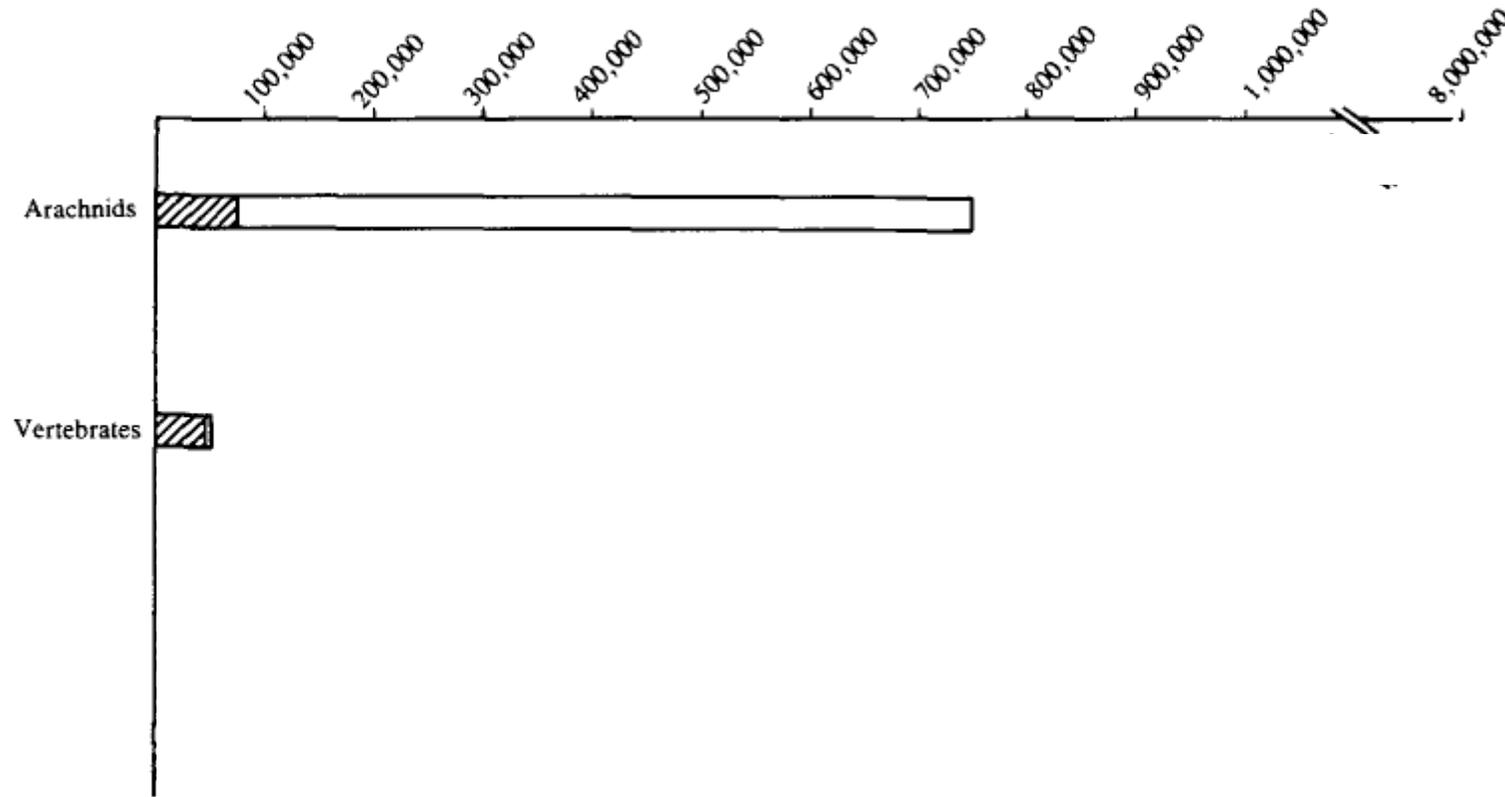
bution of  
der-

# Was wissen wir eigentlich?!

*How many species are there?*

229

Numbers of described and undescribed species.



**Fig. 3.** Numbers of described and undescribed species in the world for the major taxa (Hammond, 1992).

Stork (1993)

SMART NEWS

New Research

## Humans Through

The study, which  
land ecosystems



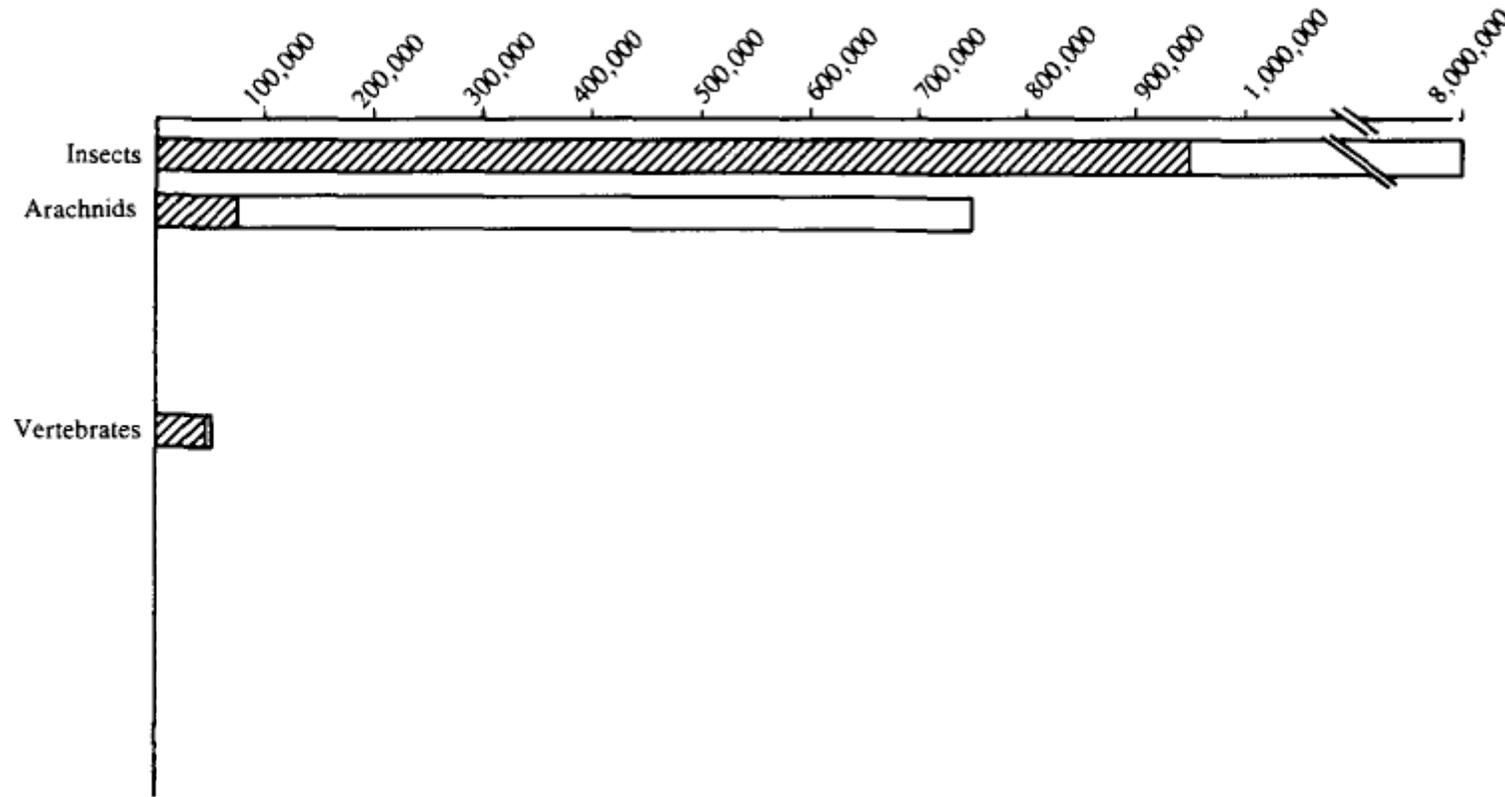
bution of  
der-

# Was wissen wir eigentlich?!

*How many species are there?*

229

Numbers of described and undescribed species.



**Fig. 3.** Numbers of described and undescribed species in the world for the major taxa (Hammond, 1992).  
Stork (1993)

SMART NEWS

New Research

## Humans Through

The study, which  
land ecosystems



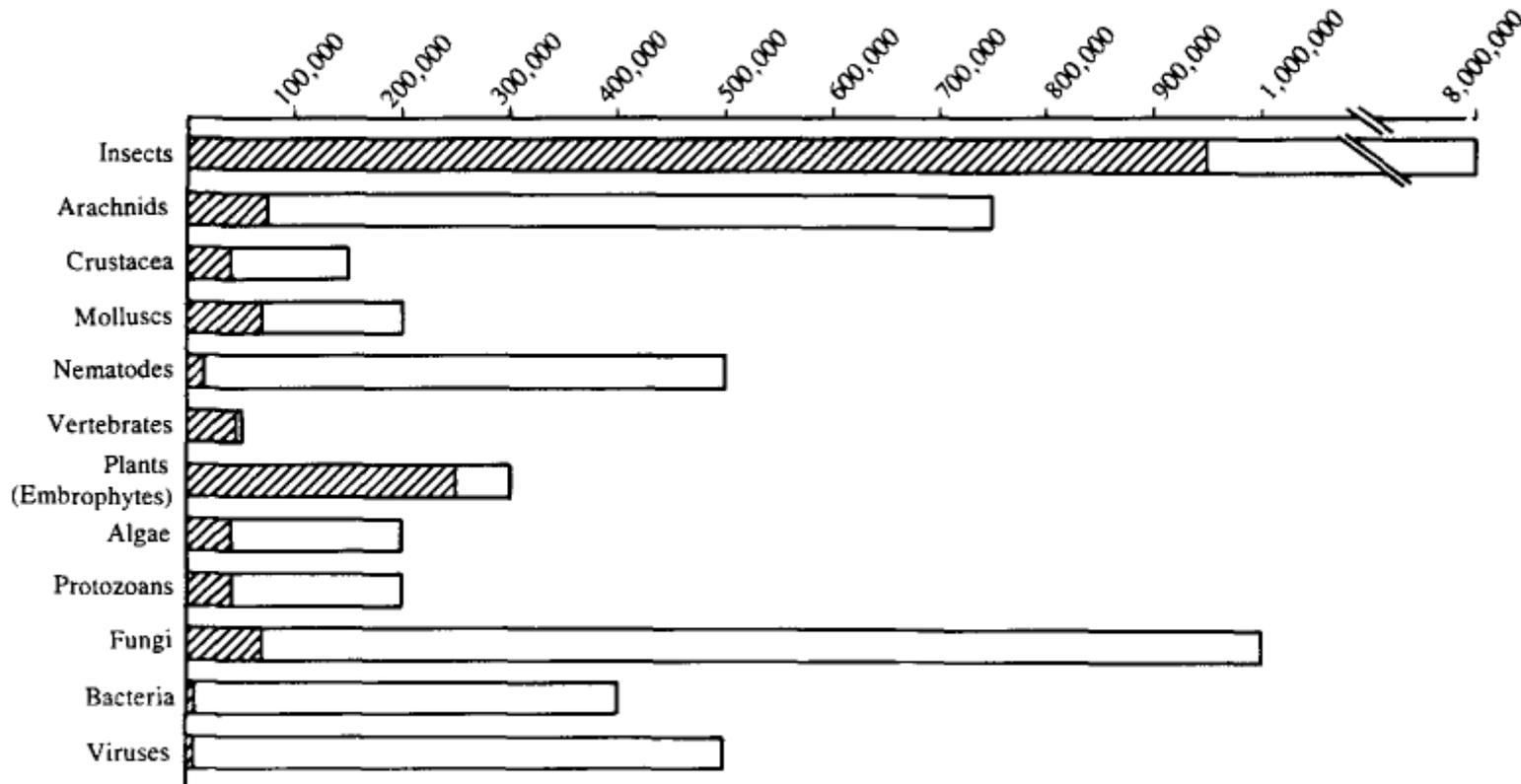
bution of  
der-

# Was wissen wir eigentlich?!

*How many species are there?*

229

Numbers of described and undescribed species.



**Fig. 3.** Numbers of described and undescribed species in the world for the major taxa (Hammond, 1992).  
Stork (1993)

SMART NEWS

New Research

## Humans Through

The study, which  
land ecosystems



bution of  
der-

# Blockhalden?!



# Blockhalden?!

- natürliche waldfreie Inselökosysteme



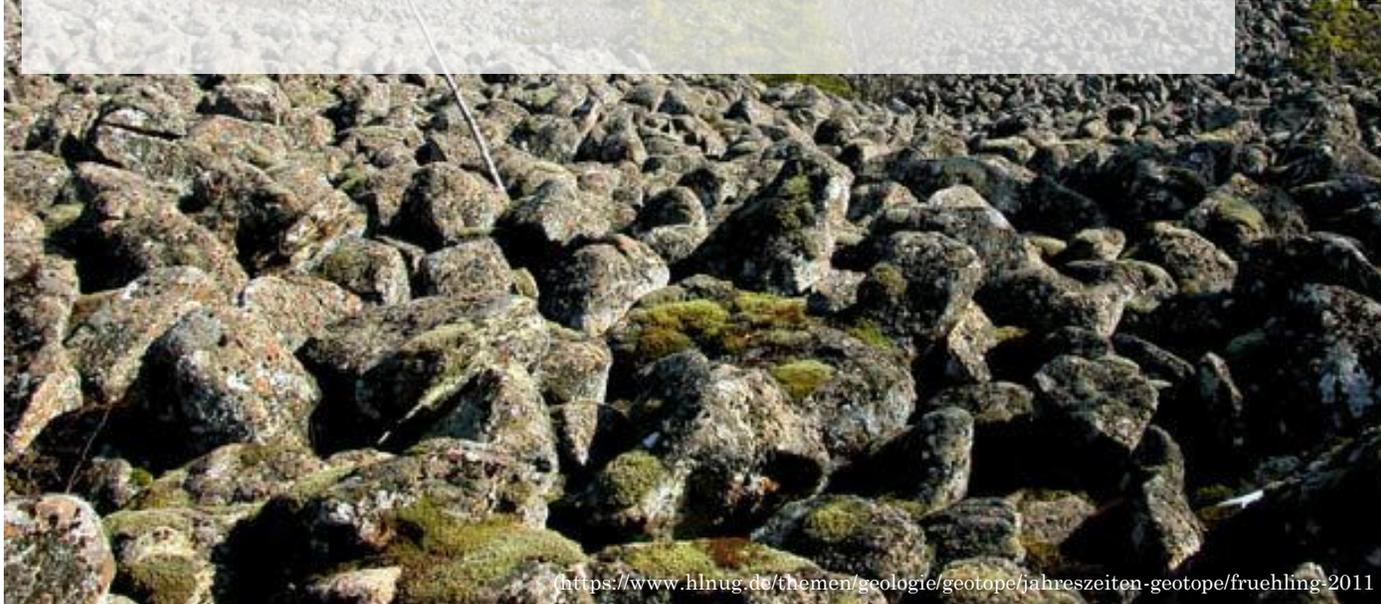
# Blockhalden?!

- natürliche waldfreie Inselökosysteme
- in „steiler“ Hanglage



# Blockhalden?!

- natürliche waldfreie Inselökosysteme
- in „steiler“ Hanglage
- Mindestens faustgroß / kopfgroß



<https://www.hlnug.de/themen/geologie/geotope/jahreszeiten-geotope/fruehling-2011>



<https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Goloborze.jpg>

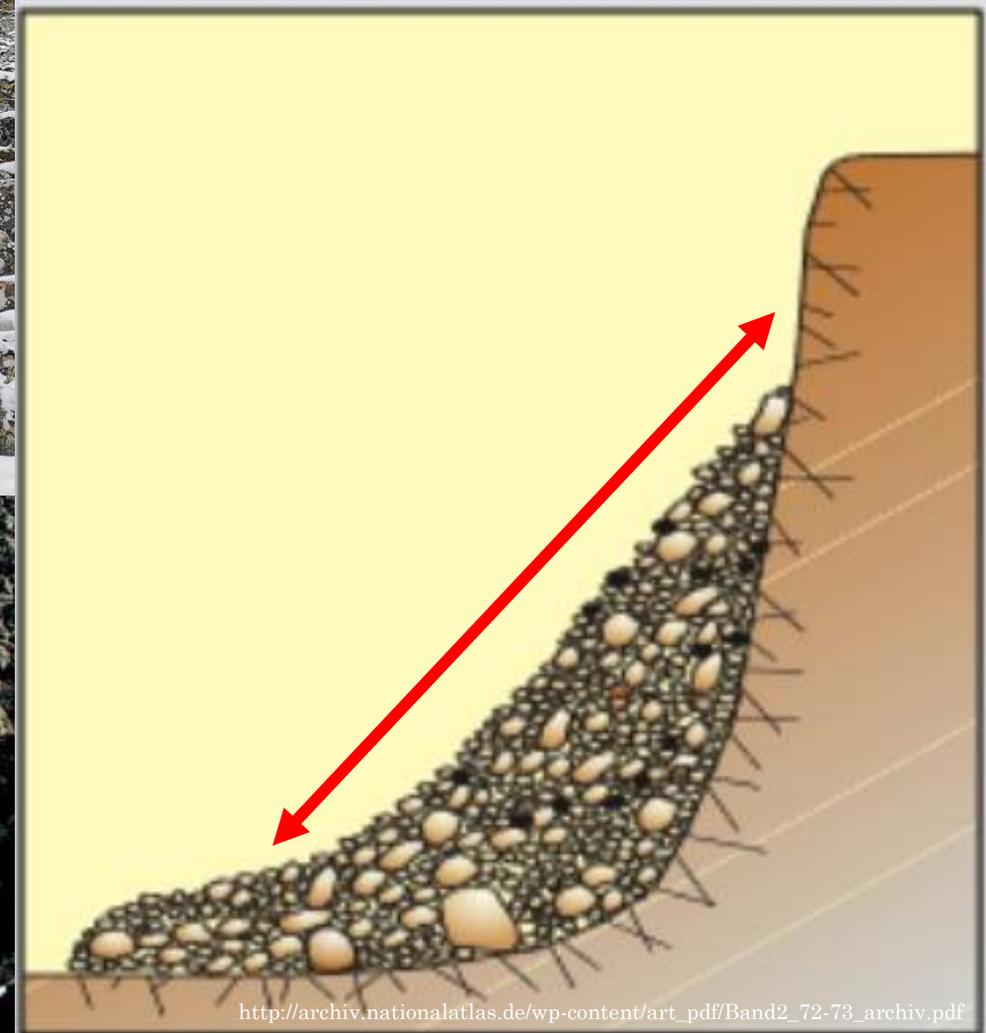
# Blockhalden?!

- natürliche waldfreie Inselökosysteme
- in „steiler“ Hanglage
- Mindestens faustgroß / kopfgroß
- Feinmaterial und Bodensubstrat fehlt fast völlig



# Blockhalden?!

- natürliche waldfreie Inselökosysteme
- in „steiler“ Hanglage
- Mindestens faustgroß / kopfgroß
- Feinmaterial und Bodensubstrat fehlt fast völlig
- hohe Stabilität über lange Zeiträume hinweg: „Reliktcharakter“



[http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art\\_pdf/Band2\\_72-73\\_archiv.pdf](http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art_pdf/Band2_72-73_archiv.pdf)

# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

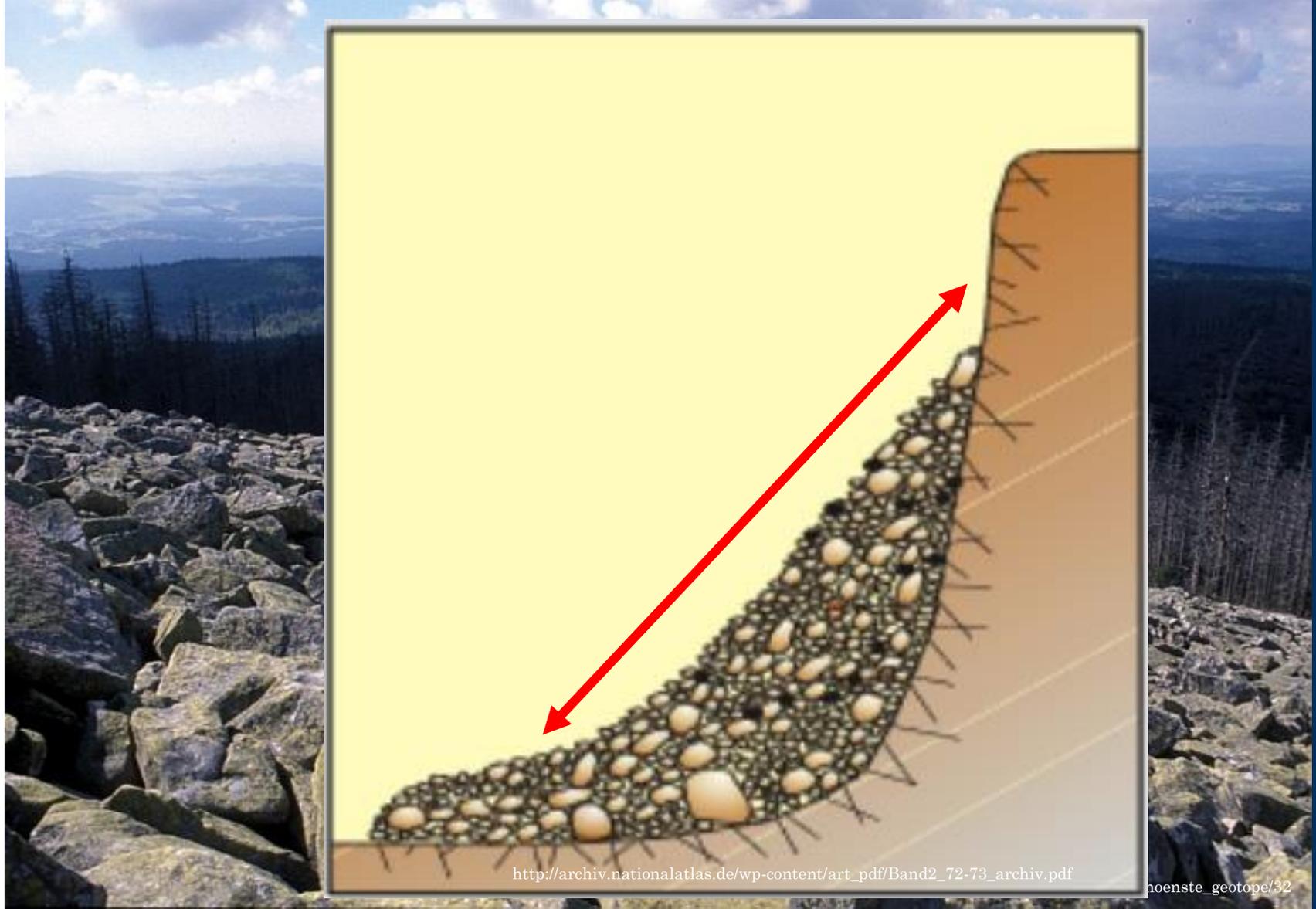
- Blockmeer / Felsenmeer



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer



[http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art\\_pdf/Band2\\_72-73\\_archiv.pdf](http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art_pdf/Band2_72-73_archiv.pdf)

höchste\_geotope/32

# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer

Unter den Begriff der Blockhalden fallen sowohl Trümmeransammlungen an steilen Hängen mit einem Böschungswinkel über 25 Grad, als auch die schwach geneigten Block- oder Felsenmeere.



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer
- Blockstrom / Steinfluss



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer
- Blockstrom / Steinfluss

## Andere Systeme:

- Schutthalde / Geröllhalde



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer
- Blockstrom / Steinfluss

## Andere Systeme:

- Schutthalde / Geröllhalde



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer
- Blockstrom / Steinfluss

## Andere Systeme:

- Schutthalde / Geröllhalde
- Anthropogene Entstehungen



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer
- Blockstrom / Steinfluss

## Andere Systeme:

- Schutthalde / Geröllhalde
- Anthropogene Entstehungen



# Verwechslungsgefahr!

## Synonyme?

- Blockmeer / Felsenmeer
- Blockstrom / Steinfluss

## Andere Systeme:

- Schutthalde / Geröllhalde
- Anthropogene Entstehungen



# Entstehung

- Pleistozän 2,5 Millionen - 10 000 Jahre alt

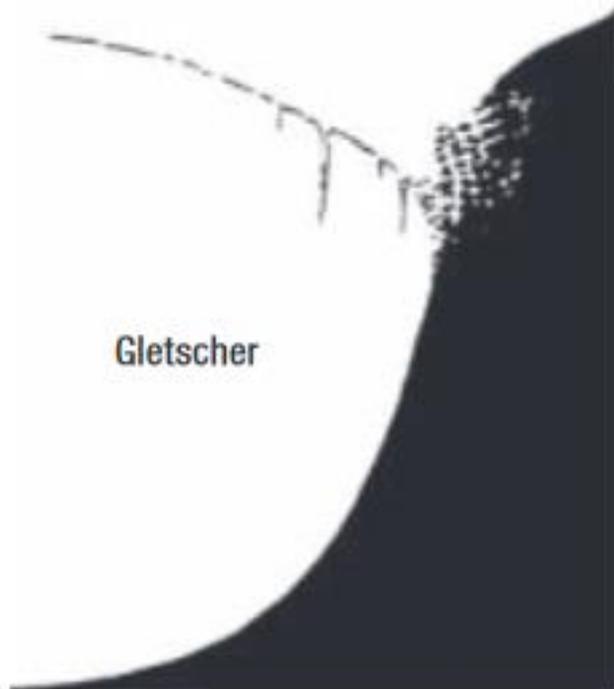
# Entstehung

- Pleistozän 2,5 Millionen - 10 000 Jahre alt
- Physikalische Verwitterung (Frostsprengung), Austrag Feinmaterial

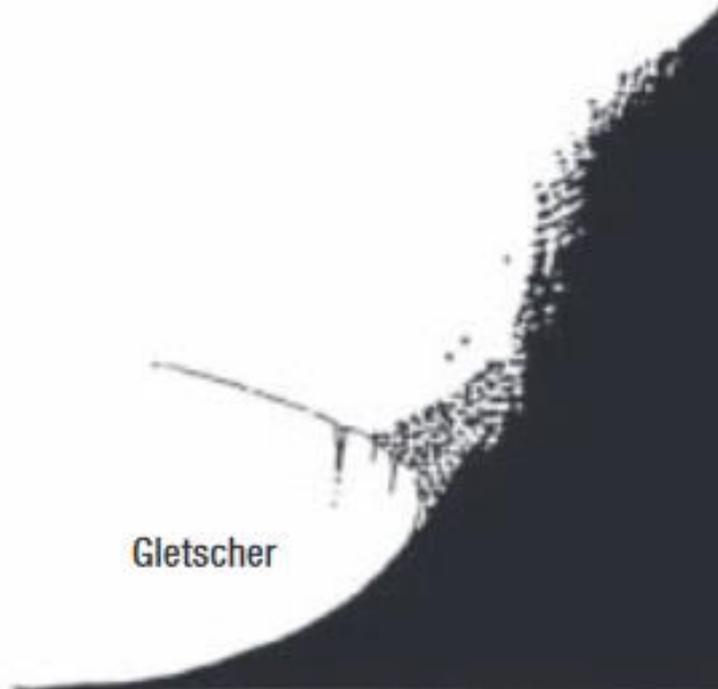
# Entstehung

- Pleistozän 2,5 Millionen - 10 000 Jahre alt
- Physikalische Verwitterung (Frostsprengung), Austrag von Feinmaterial
- Bei Rückgang der Gletscher oder in unvergletscherten Bereichen

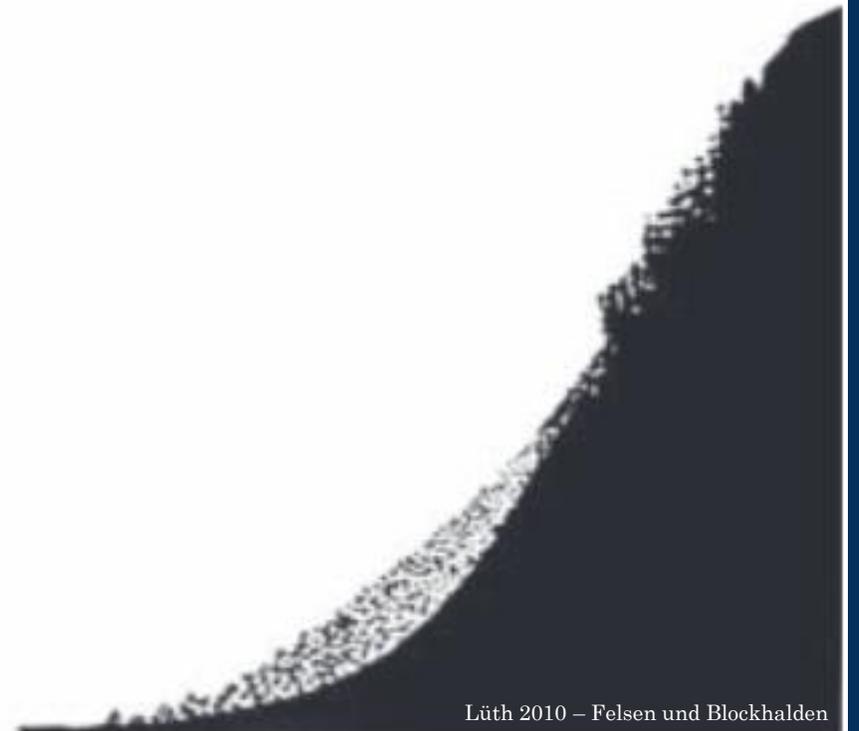
①



②

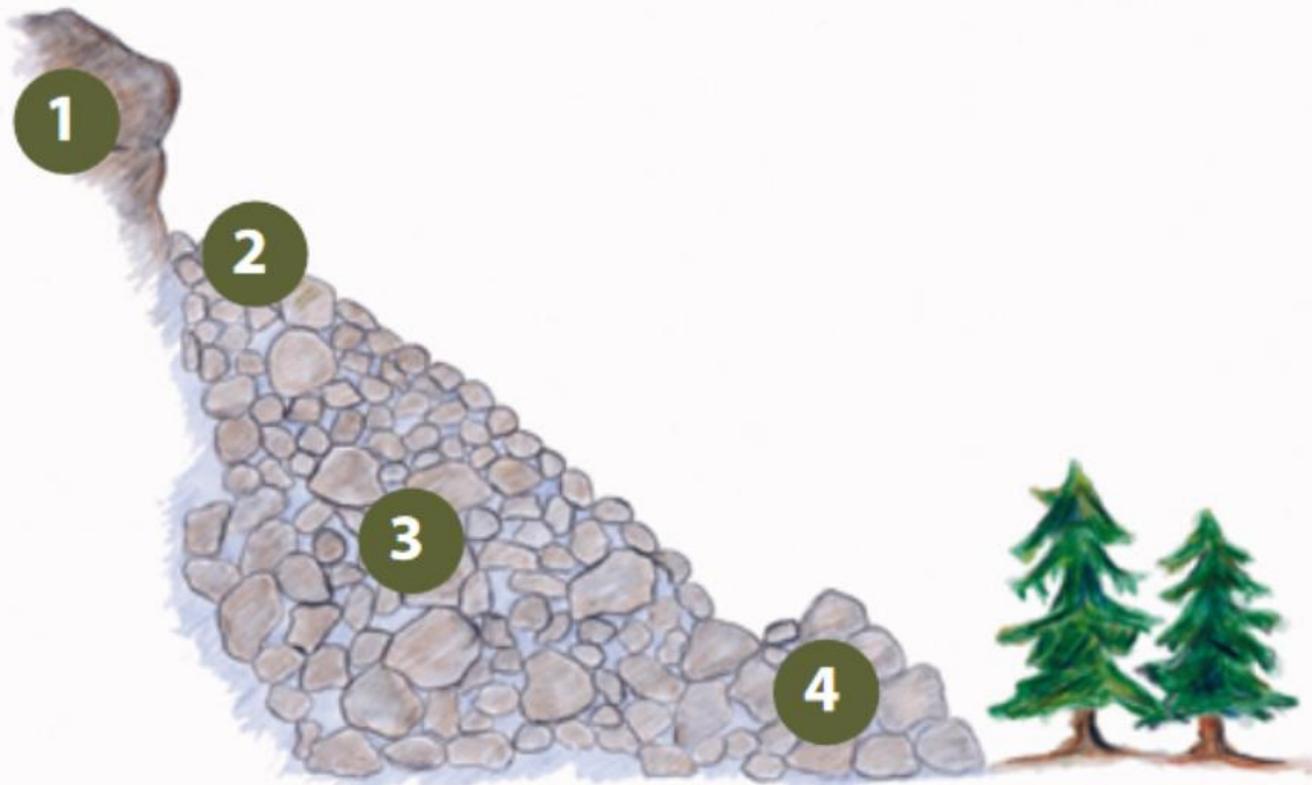


③



# Entstehung

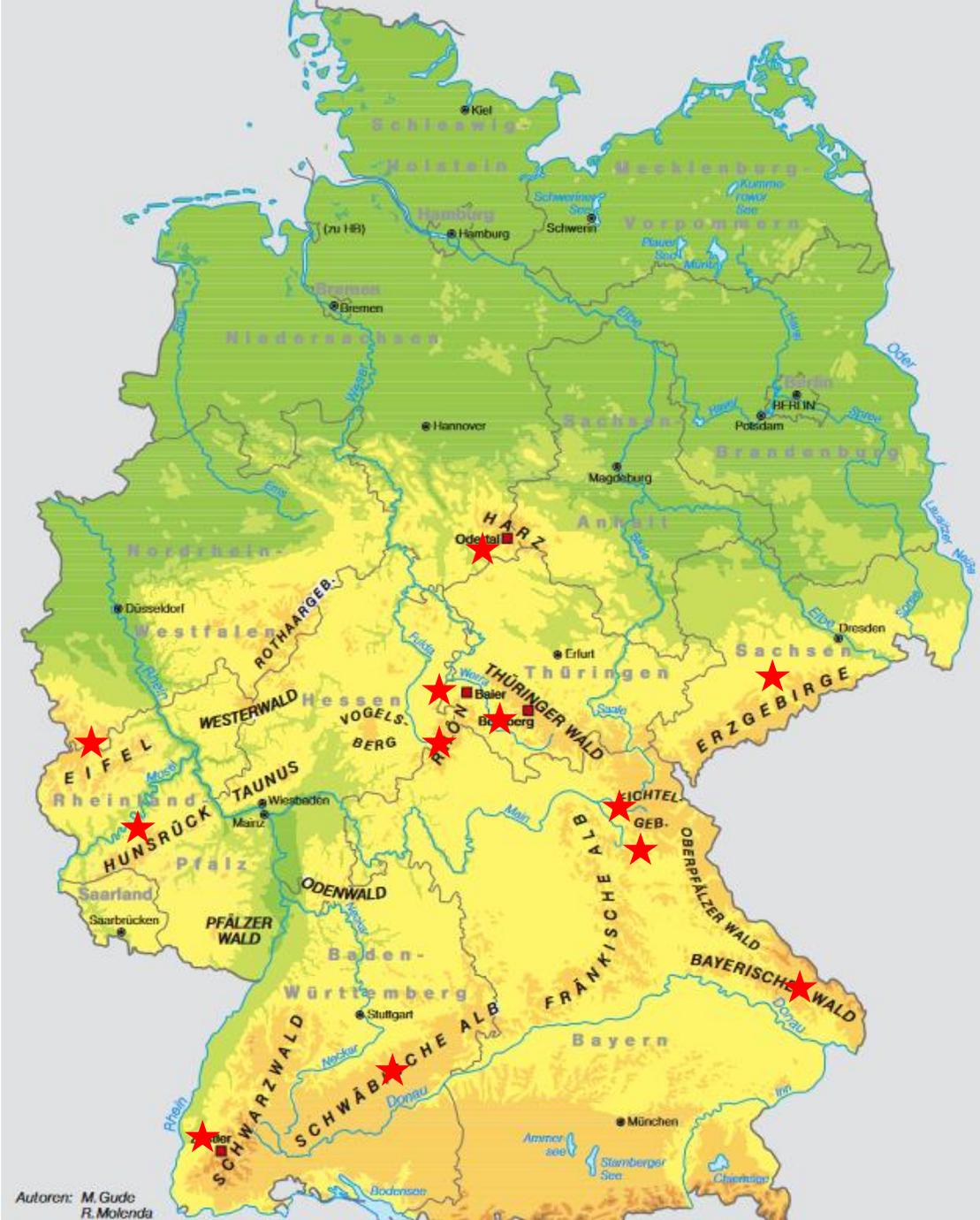
- Pleistozän 2,5 Millionen - 10 000 Jahre alt
- Physikalische Verwitterung (Frostsprengung), Austrag Feinmaterial
- Bei Rückgang der Gletscher oder in unvergletscherten Bereichen



*Aufbau einer Blockhalde:  
Nährfels [1], Haldenkopf  
[2], eigentliche Halde [3],  
(letztere kann noch in Hal-  
denkörper und Haldenober-  
fläche unterteilt werden),  
Haldenfuß [4]*

# Vorkommen

- Außerhalb der Alpen sind natürliche Blockhalden auf die Mittelgebirge begrenzt
- Zahlreiche weitere in den Alpen

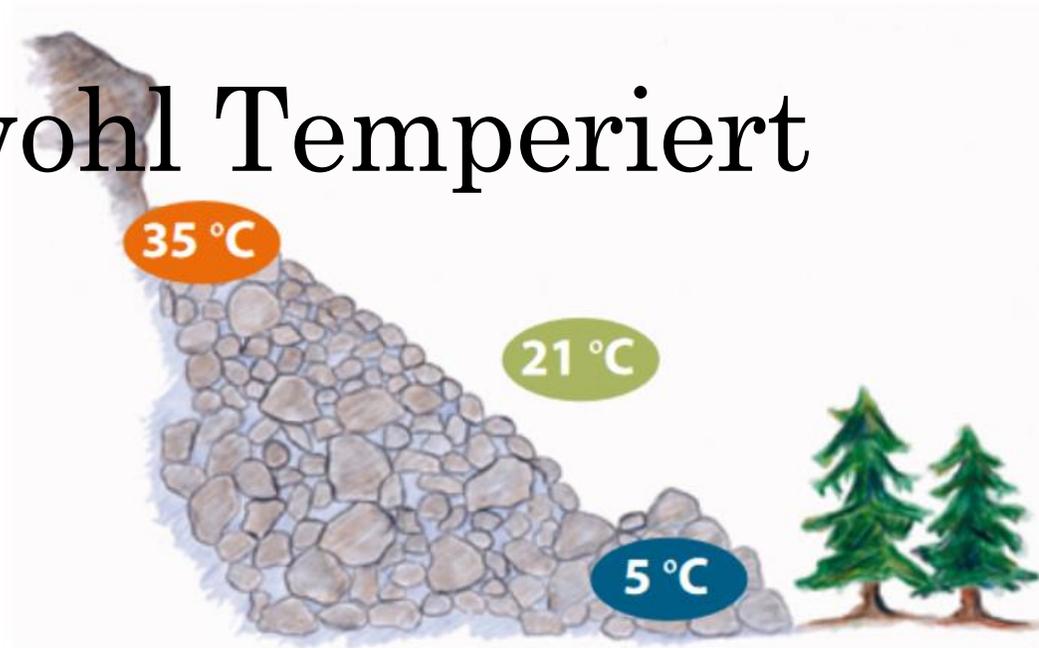


# Ökosystem wohl Temperiert

Blockhalden verfügen über ein ganz erstaunliches eigenes Mikroklima, das sich von dem ihrer Umgebung deutlich abhebt und das zudem kleinräumig auch noch sehr unterschiedlich ist.

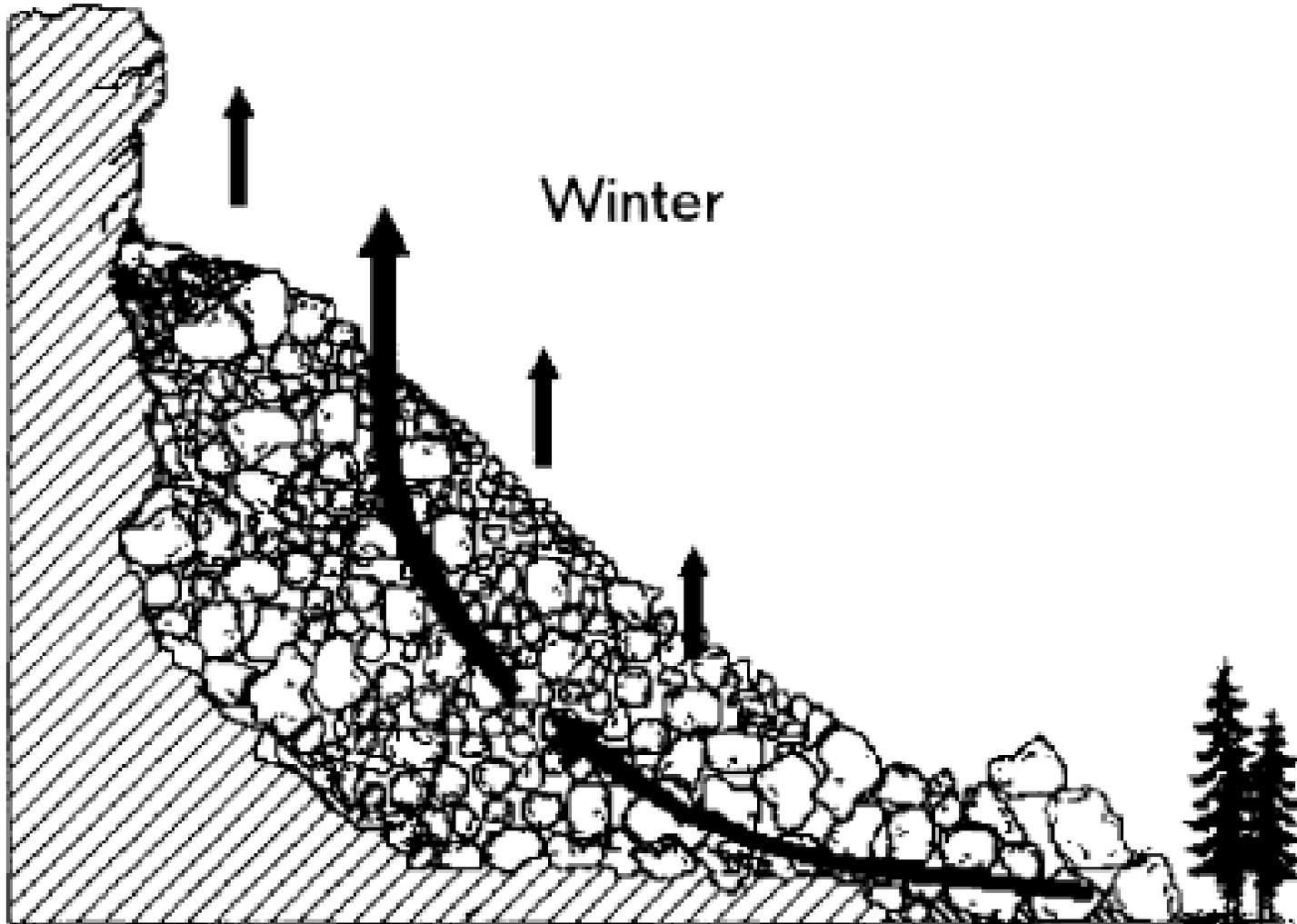
# Ökosystem wohl Temperiert

Blockhalden verfügen über ein ganz erstaunliches eigenes Mikroklima, das sich von dem ihrer Umgebung deutlich abhebt und das zudem kleinräumig auch noch sehr unterschiedlich ist.



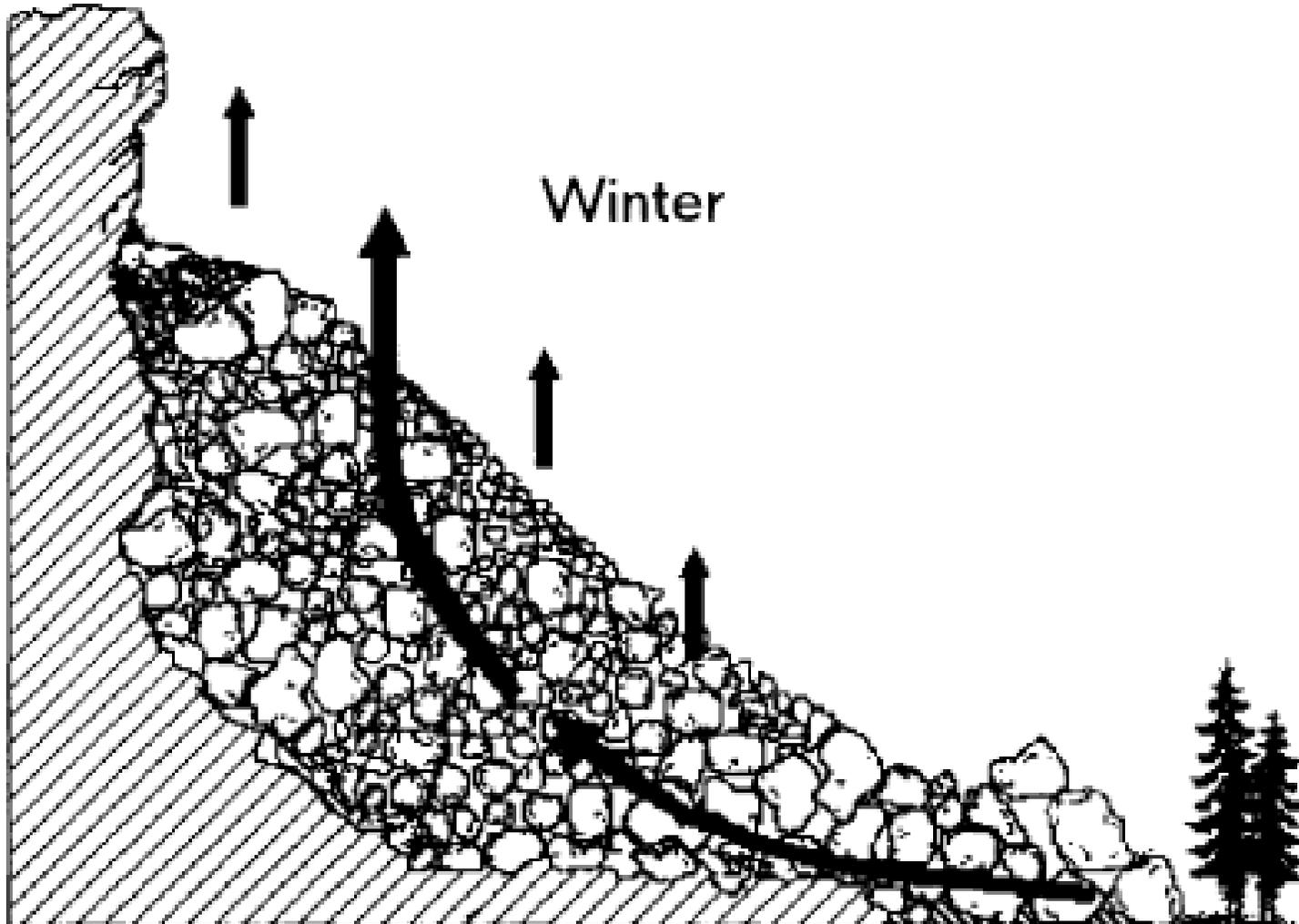
*Am Haldenfuß zeigt das Thermometer kühle 5°C. In 2 m Höhe über der Halde ist es mit 21°C schon deutlich wärmer und direkt an der Gesteinsoberfläche kann es mit 35°C und mehr richtig heiß werden.*

# Ökosystem wohl Temperiert



Molenda 1996 - Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa

# Ökosystem wohl Temperiert

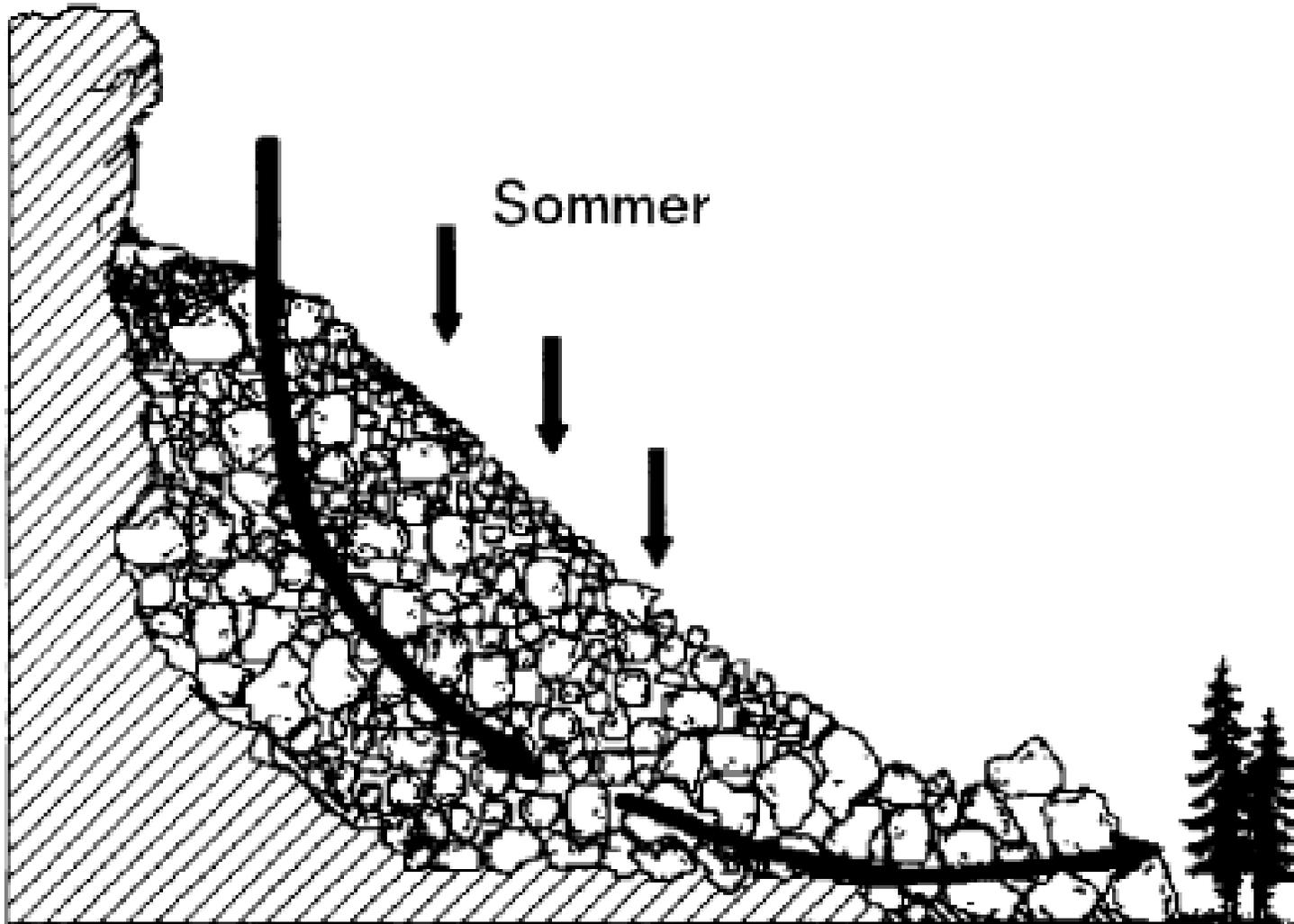


Molenda 1996 - Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa

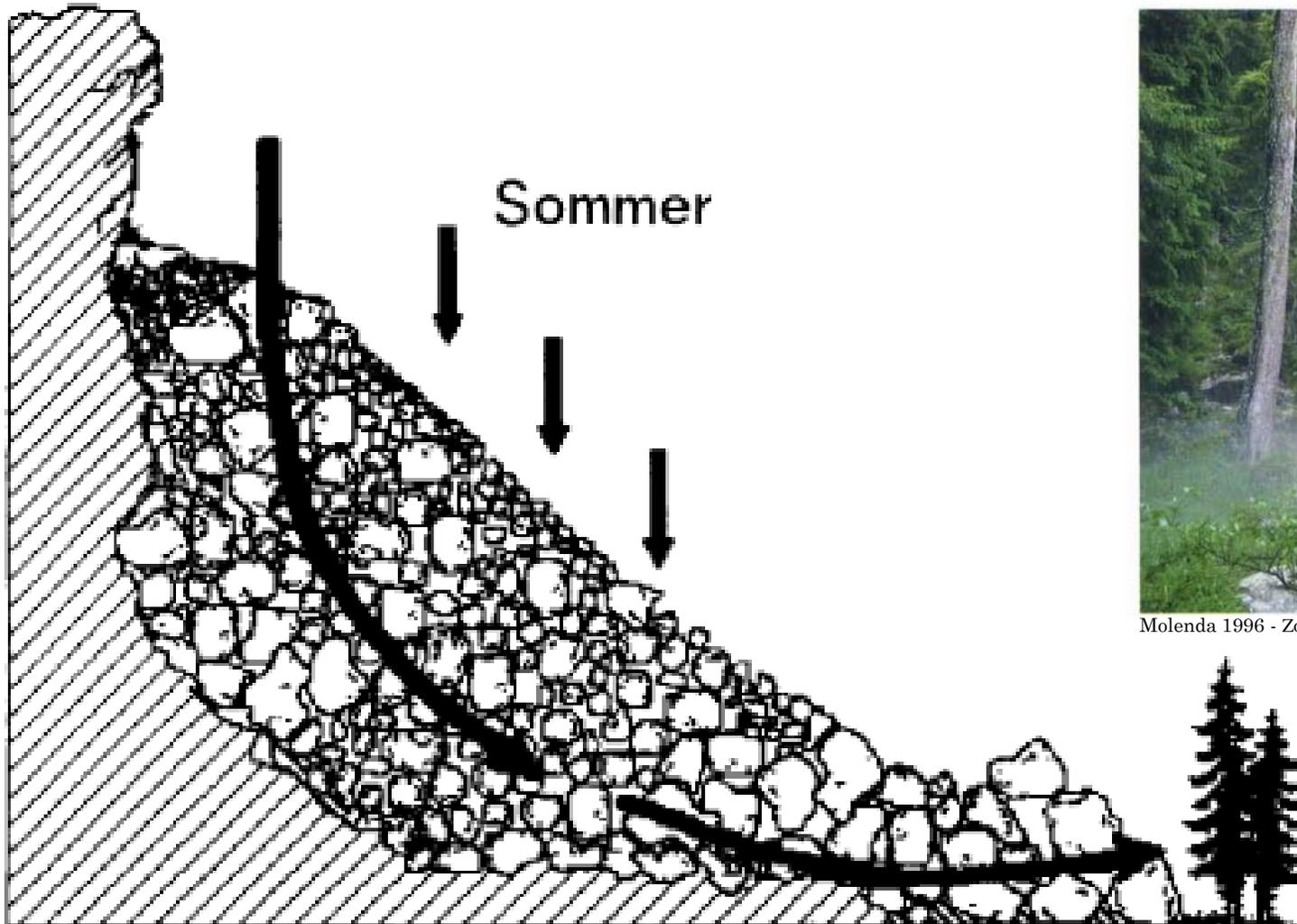


Molenda 1996 - Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa

# Ökosystem wohl Temperiert

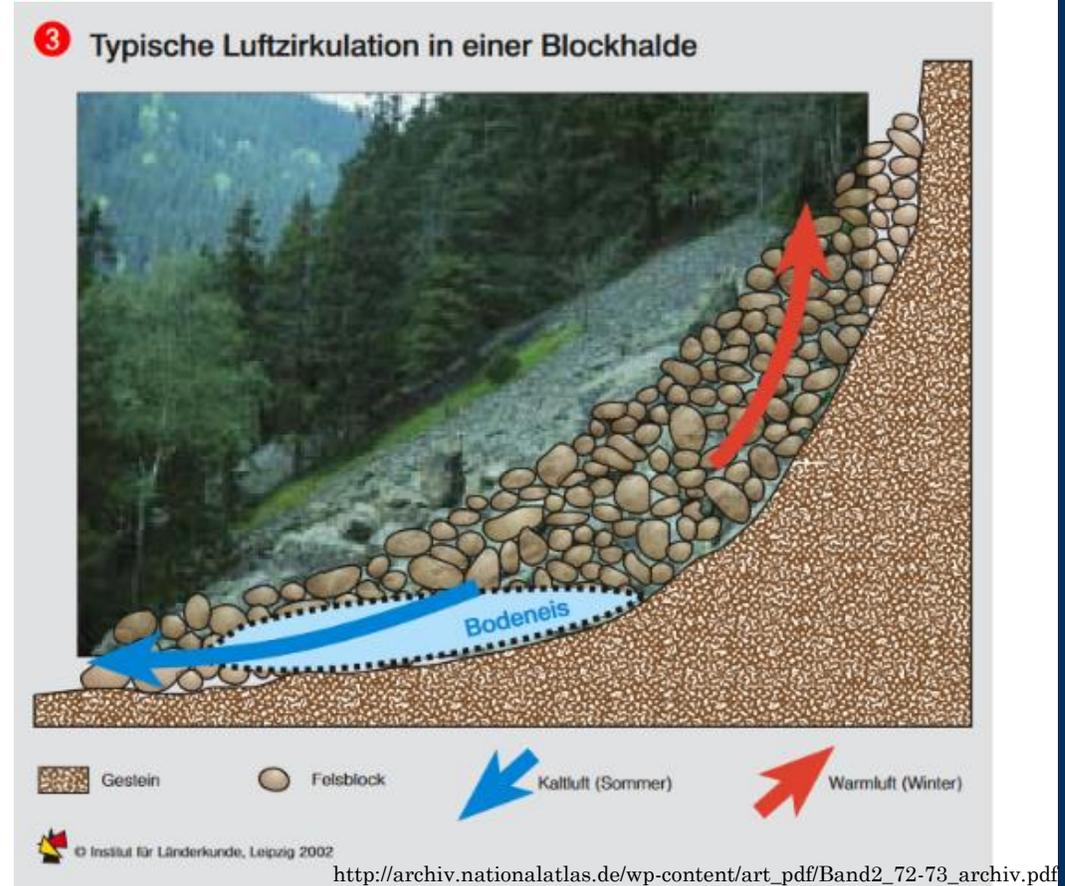
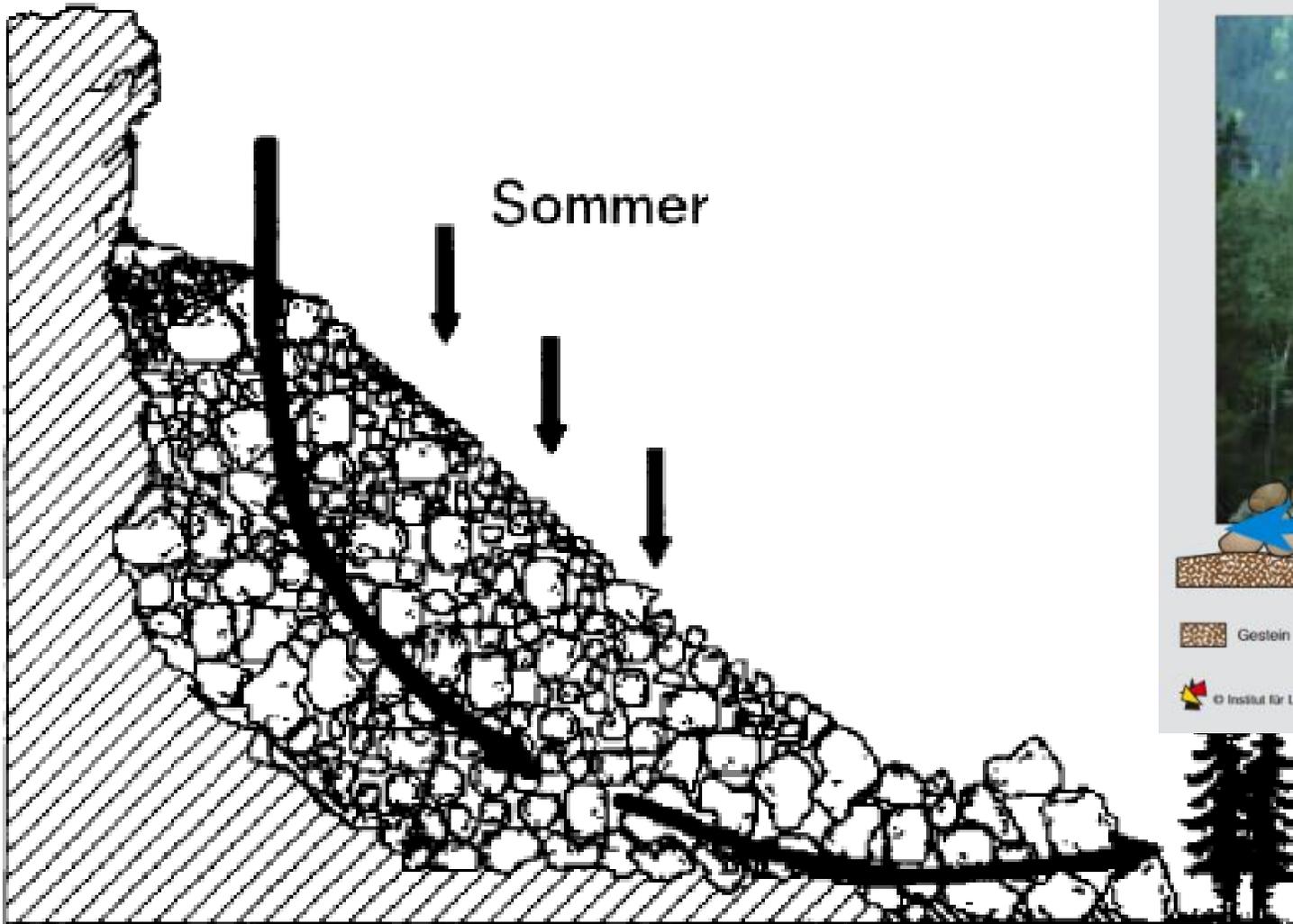


# Ökosystem wohl Temperiert



Molenda 1996 - Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa

# Ökosystem wohl Temperiert



# Extremstandort für Tiere und Pflanzen

- Man findet hier Pflanzen und Tiere, die andernorts keine Überlebenschancen besitzen
- Hier sind vor allem Arten zu nennen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in alpinen und polaren Zonen haben
- Besondere mikroklimatische Bedingungen der Halden bieten ein letztes Refugium

# Extremstandort für Tiere und Pflanzen

- Man findet hier Pflanzen und Tiere, die andernorts keine Überlebenschancen besitzen.
- Hier sind vor allem Arten zu nennen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in alpinen und polaren Zonen haben.
- Besondere mikroklimatische Bedingungen der Halden bieten ein letztes Refugium

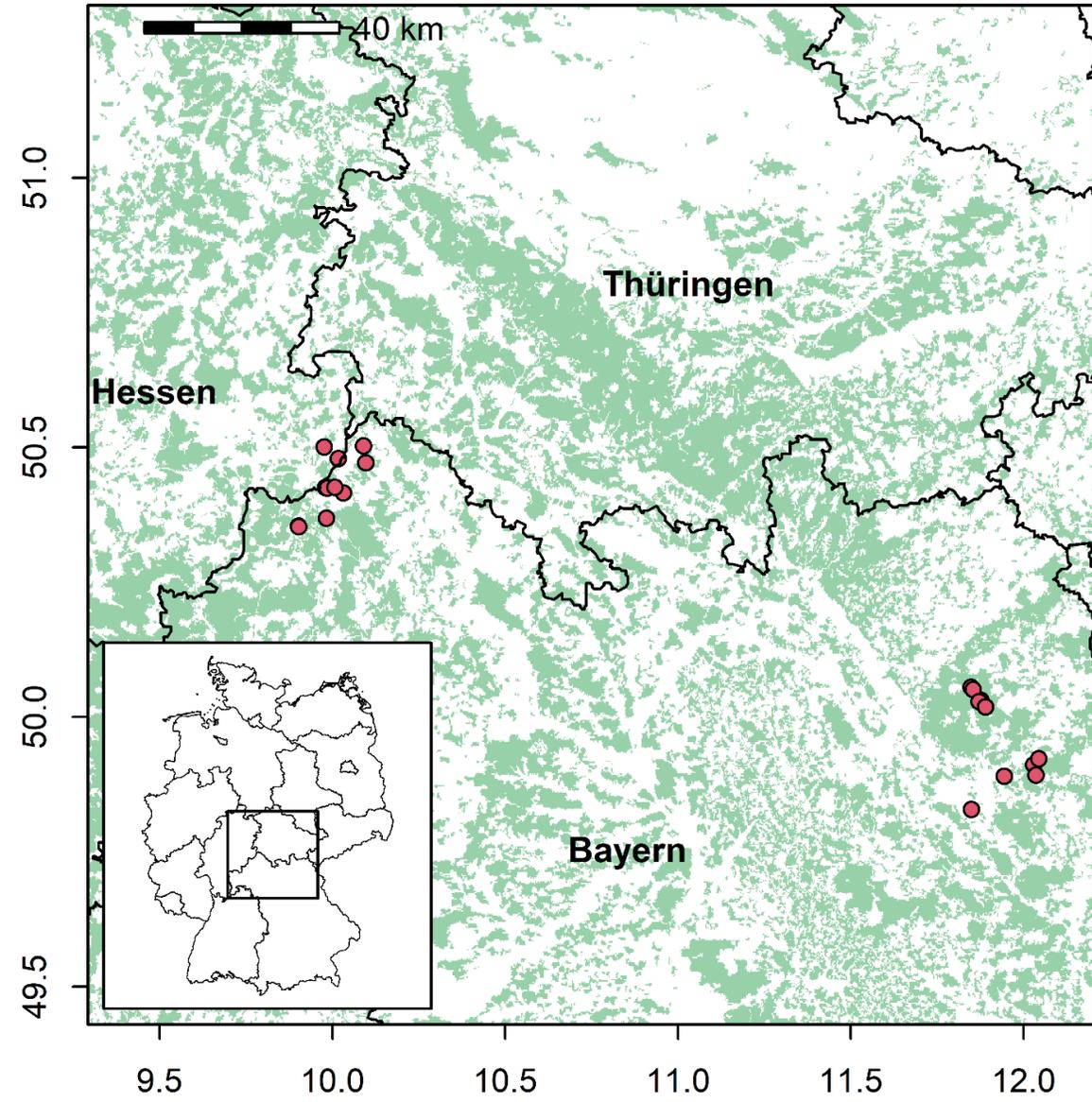


# Für die Forschung interessant weil...

- besonderes Mikroklima / Extremstandort
- geographisch isoliert
- wenig Erkenntnisse über die Artenzusammensetzung
- geringer Grade an anthropogenen Störungen über langen Zeitraum

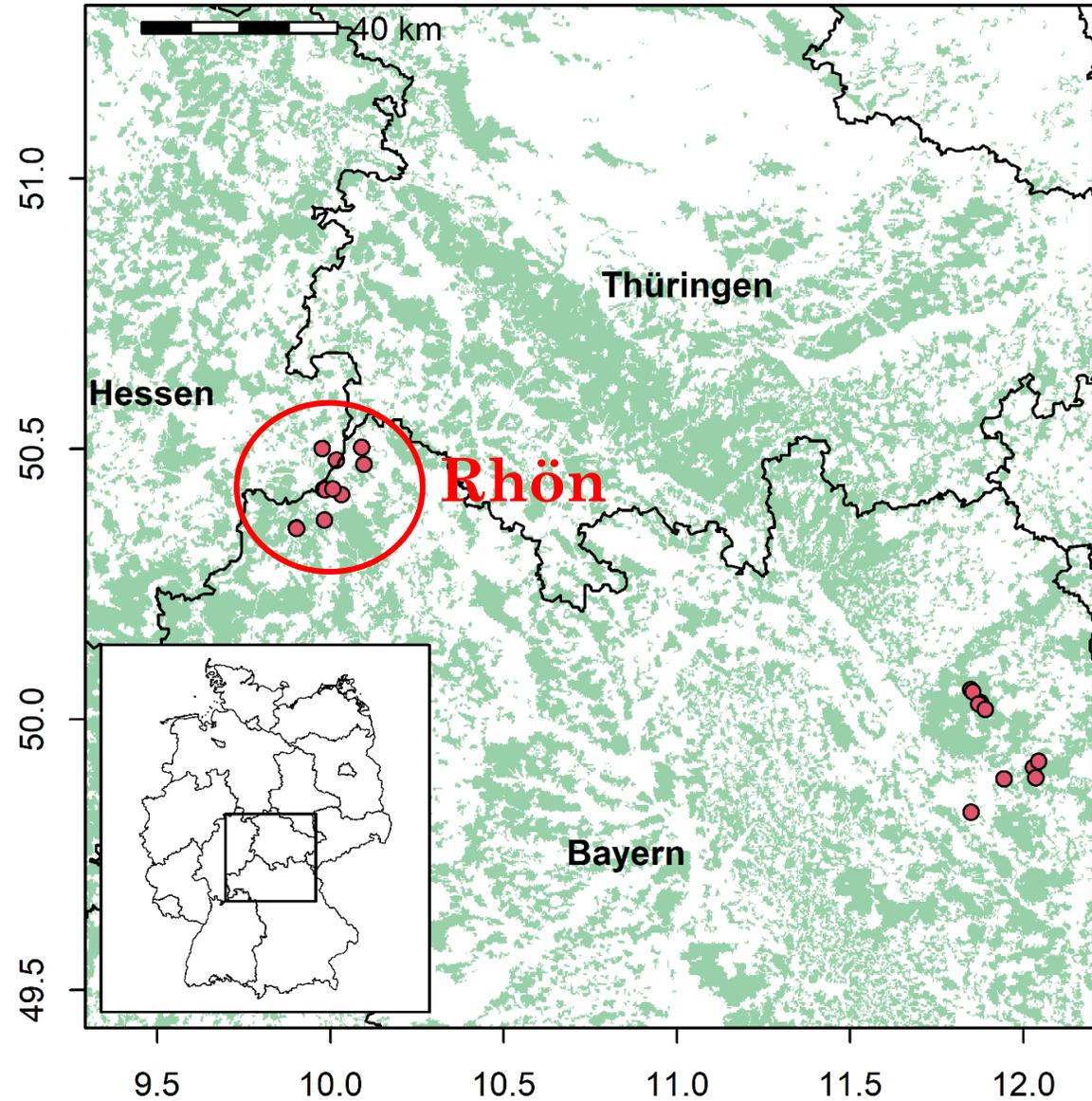
# Aktuelle Forschung

- Untersuchungen in Bayern und Hessen



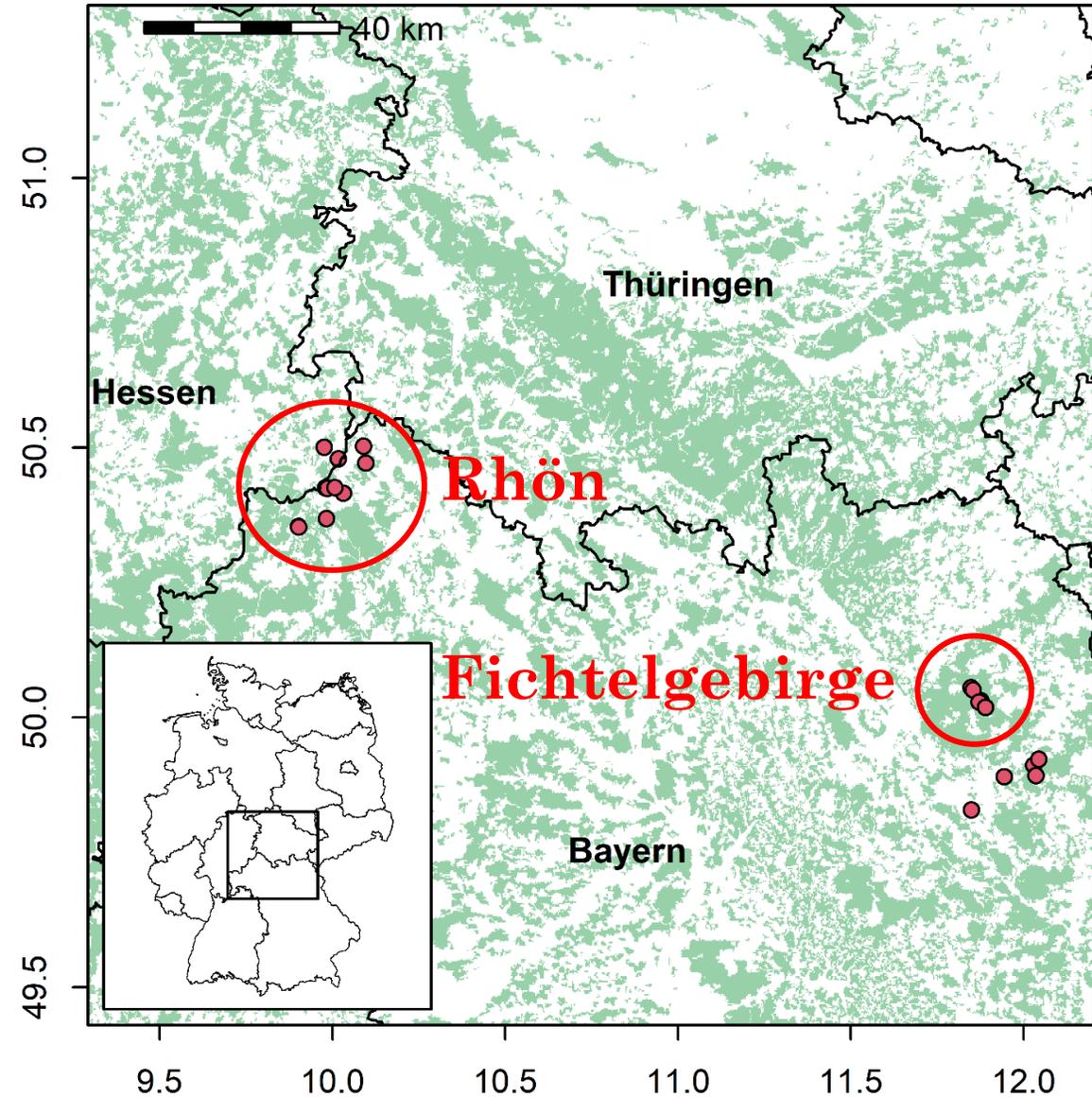
# Aktuelle Forschung

- Untersuchungen in Bayern und Hessen:
- - Rhön (12)

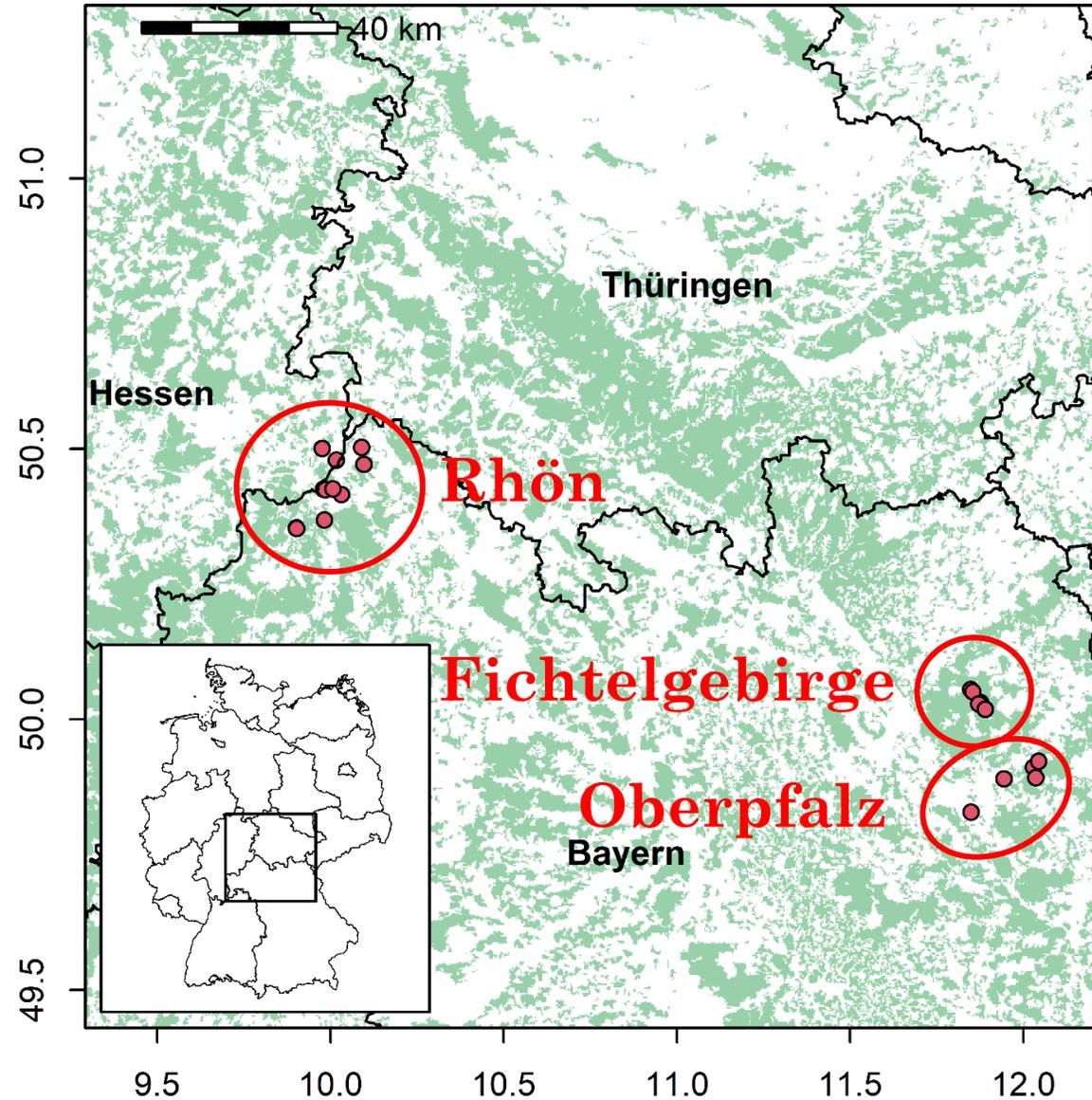


# Aktuelle Forschung

- Untersuchungen in Bayern und Hessen:
- - Rhön (12)
- - Fichtelgebirge (6)

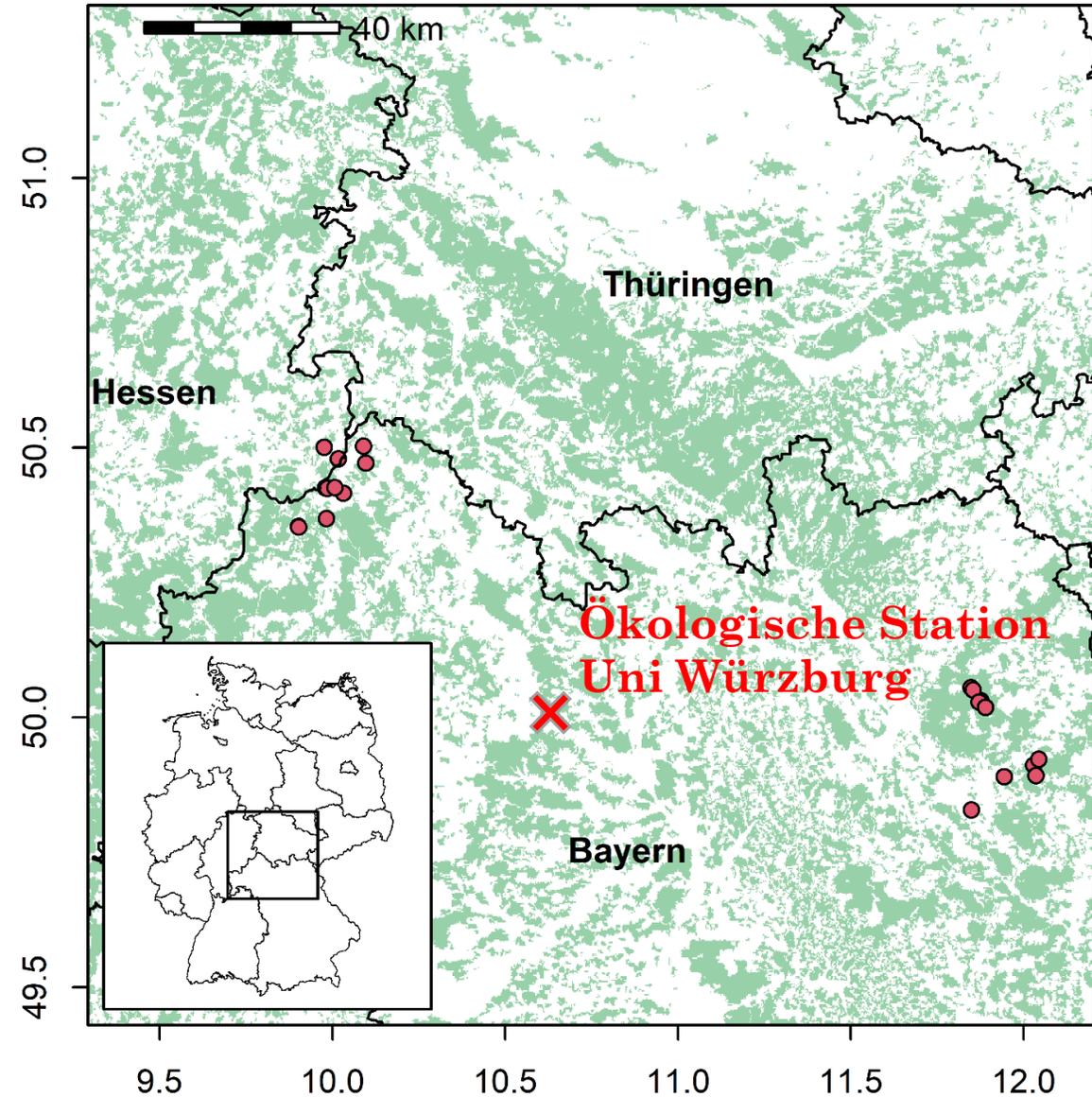


- Untersuchungen in Bayern und Hessen:
- - Rhön (12)
- - Fichtelgebirge (6)
- - Oberpfalz (5)



# Aktuelle Forschung

- Untersuchungen in Bayern und Hessen:
  - - Rhön (12)
  - - Fichtelgebirge (6)
  - - Oberpfalz (5)



# Kartierung von Moosen und Flechten



# Verinselungseffekte des Gartenschläfers



Foto: Léa Becq

# Spinnen- und Käfergemeinschaften



Foto: Léa Becq



Foto: Léa Becq



Foto: Léa Becq



Foto: Léa Becq



Fritze & Blick (2012)

# Ergänzung - Wintersamplung



Foto: P. Kriegel

Foto: P. Kriegel



# Streu Entnahme





# Bodenstreu sieben



Foto: P. Kriegel



Foto: P. Kriegel



Foto: P. Kriegel

# Gesiebeproben

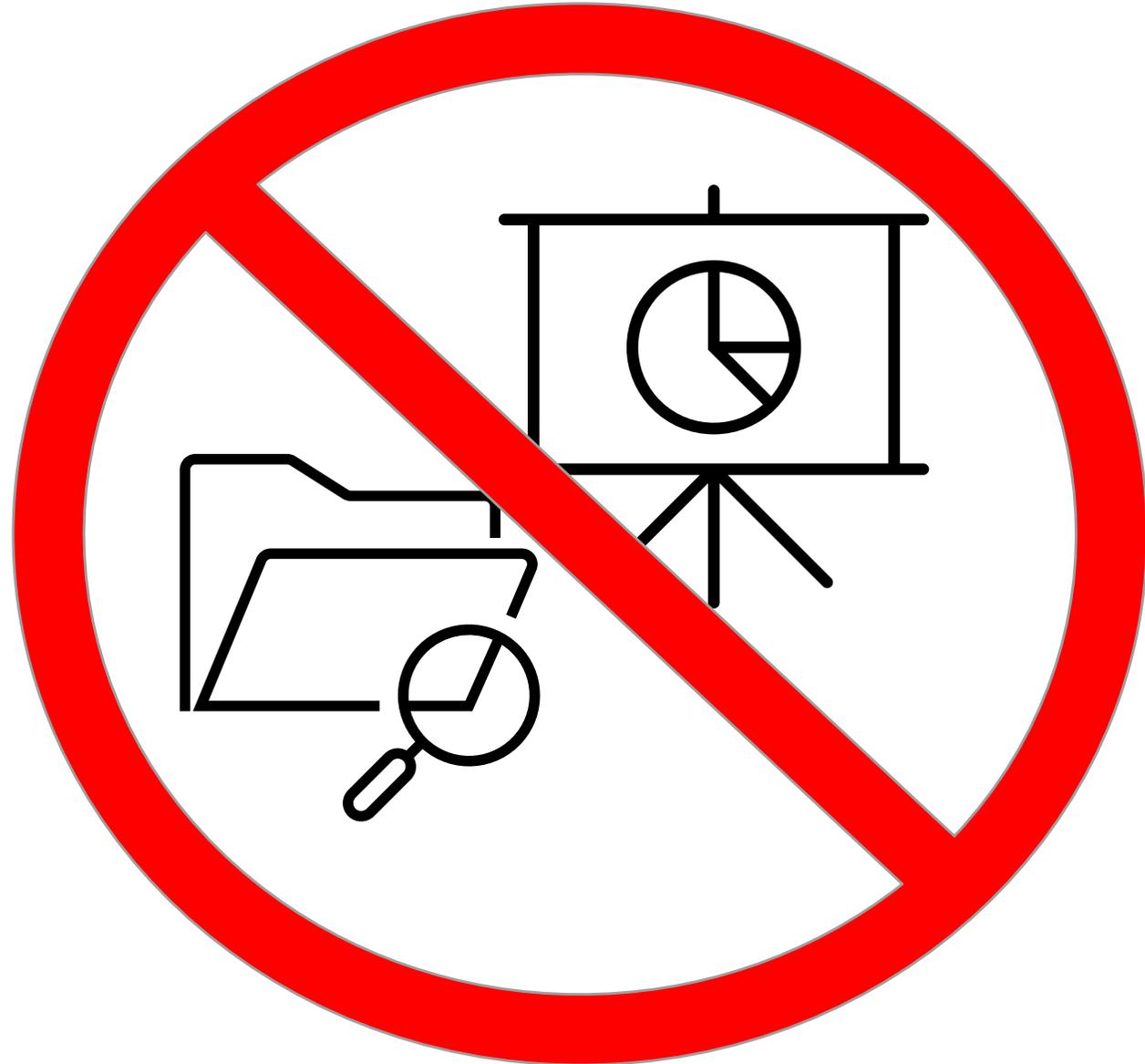


# Auch das ist Wissenschaft!



# Bad News....

**Daten noch  
nicht  
verfügbar**



# Vorläufige Ergebnisse

## Moose und Flechten:

- 185 Arten in der Moos/Flechten Schicht nachgewiesen

## Spinnen:

- 64 Spinnenarten aus 18 Familien nachgewiesen

## Käfer:

- 133 Käferarten aus 27 Familien nachgewiesen

## Gartenschläfer:

- keinen Nachweis des Gartenschläfers auf den Untersuchungsflächen
- Nachweise von Siebenschläfer (*Glis glis*), Rötelmaus (*Myodes glareolus*) und Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*)

# Typische Flechten auf Blockhalden

*Rhizocarpon geographicum*



*Pseudephebe pubescens*



## *Clubiona alpicola*



<https://www.biolib.cz/en/image/id196996/>

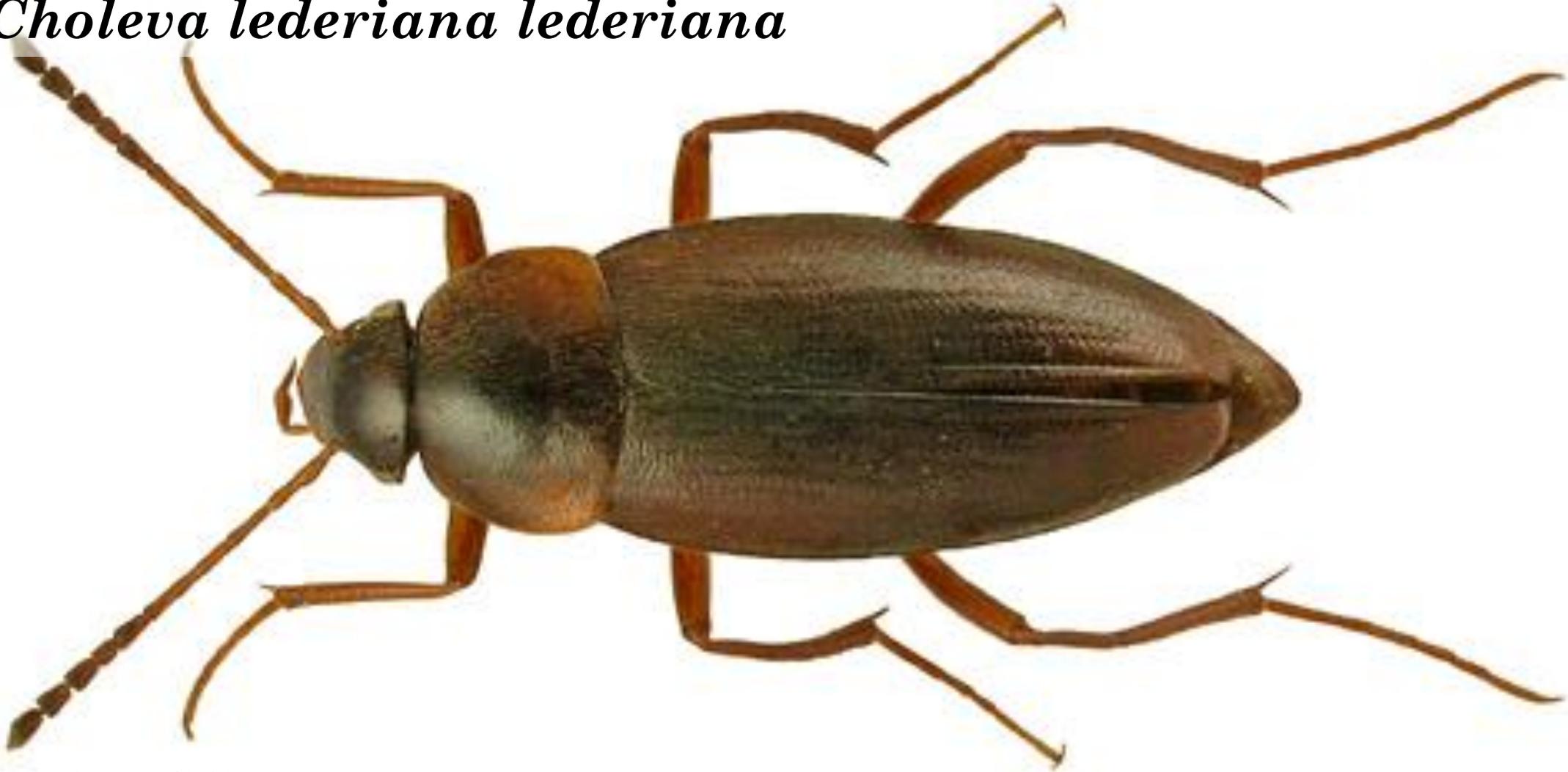
*Acantholycosa norvegica sudetica*



*Leistus piceus*

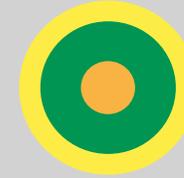


## *Choleva lederiana lederiana*



# Besondere Verantwortung!

- Seit ca. zehntausend Jahren sind Blockhalden wenig vom Menschen beeinflusst und werden deswegen zu Recht als „Urhabitats“ bezeichnet
- In wenigen Regionen vorhanden und räumlich stark isoliert
- Durch klimatische Veränderungen besonders bedrohten Extremlebensräume
- Die Steinfelder dürfen nicht betreten werden. Insbesondere die auf den Felsen wachsenden Flechten sind sehr trittempfindlich.



Email: [peter.kriegel@uni-wuerzburg.de](mailto:peter.kriegel@uni-wuerzburg.de)  
Twitter: [@eco\\_FSF](https://twitter.com/eco_FSF)

Danke für die  
Aufmerksamkeit!