



# Wald im Wandel

**Wir informieren über Stickstoff im Wald**

---

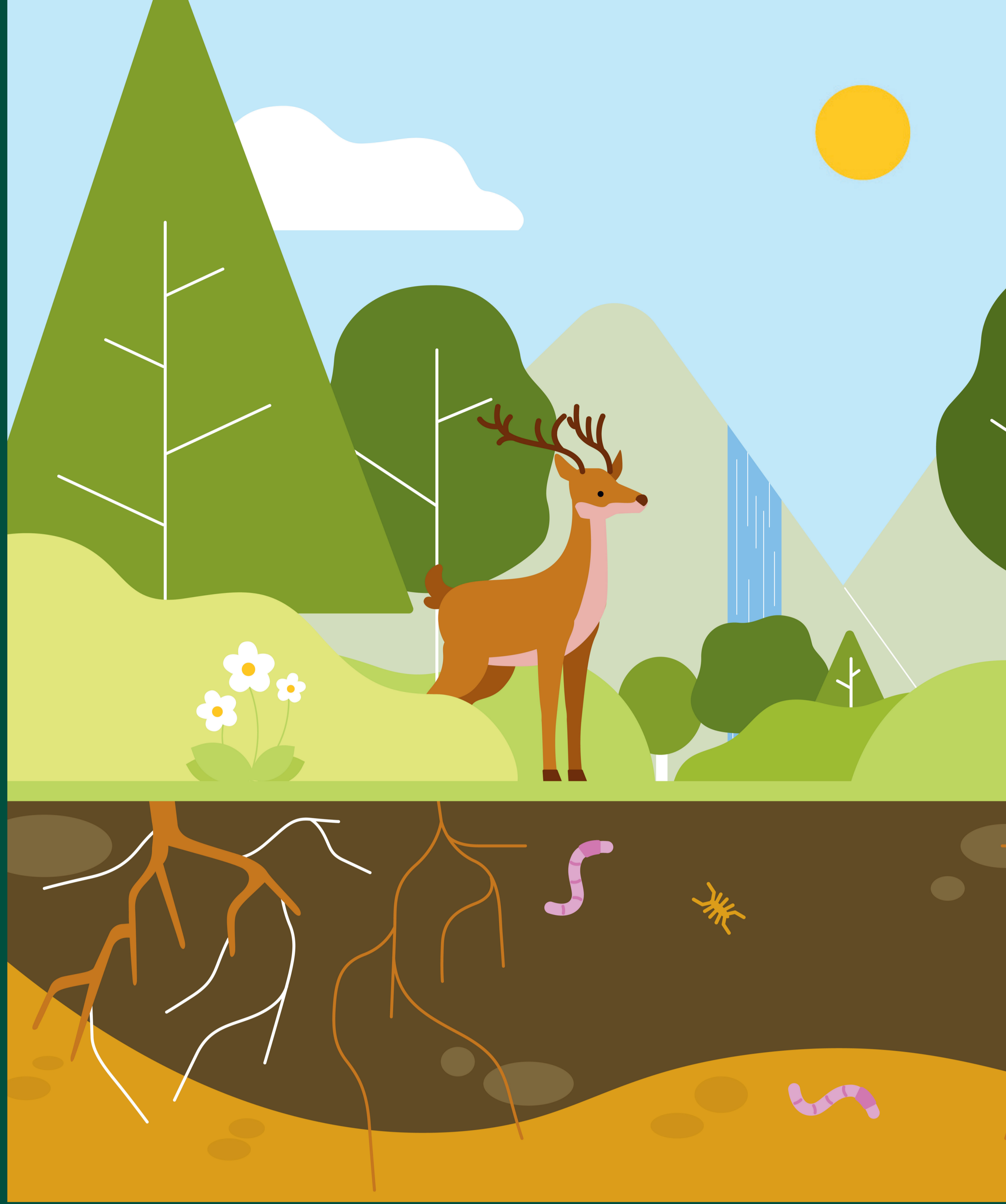
## Herzlich Willkommen



**WaldBeiderBasel**  
Verband der Waldeigentümer



Verband  
Basellandschaftlicher  
Bürgergemeinden



## Zuviel Stickstoff im Wald

**In 90 % des Schweizer Waldes  
ist der Stickstoffeintrag zu hoch.  
Welche Folgen hat das für  
den Waldboden und die Bäume?**

**Vergleich Stickstoffeintrag  
pro Hektar Wald und Jahr  
damals und heute:**

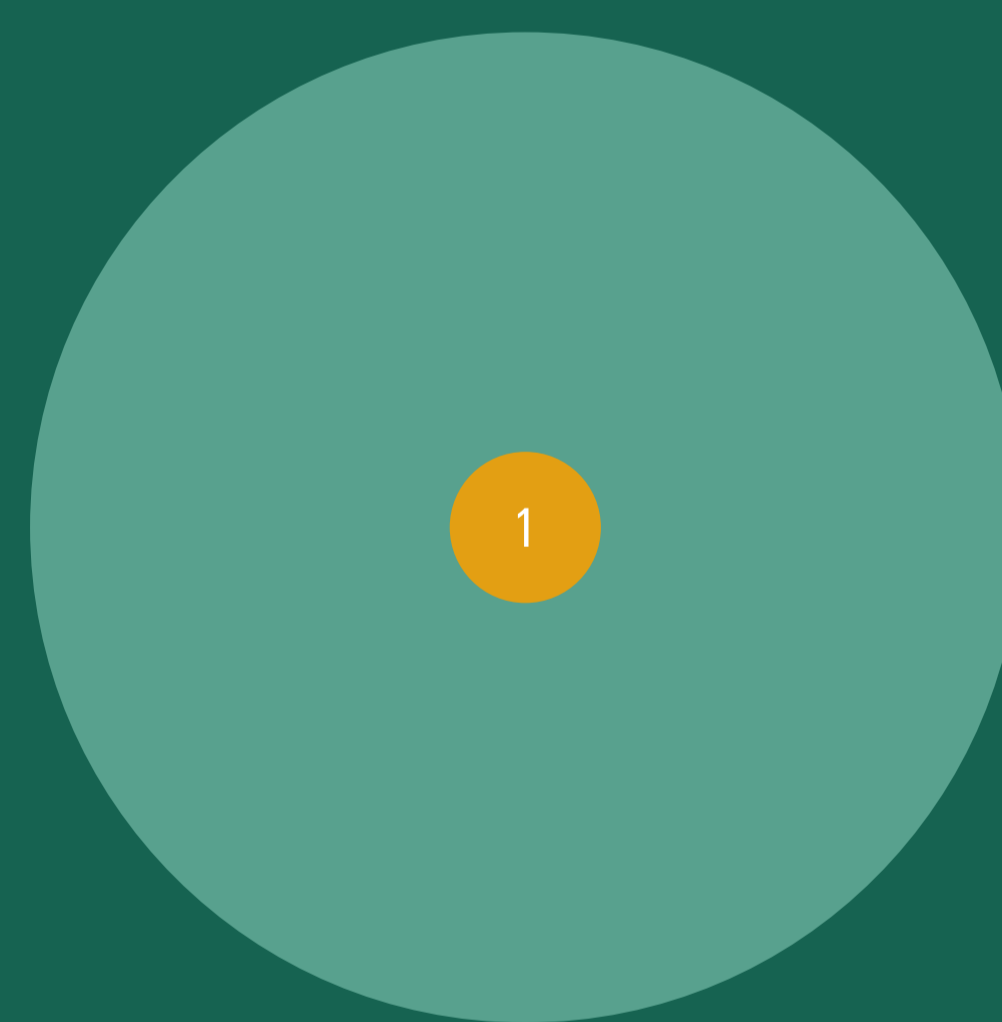
**vor 1850**  
2–3 Kilogramm

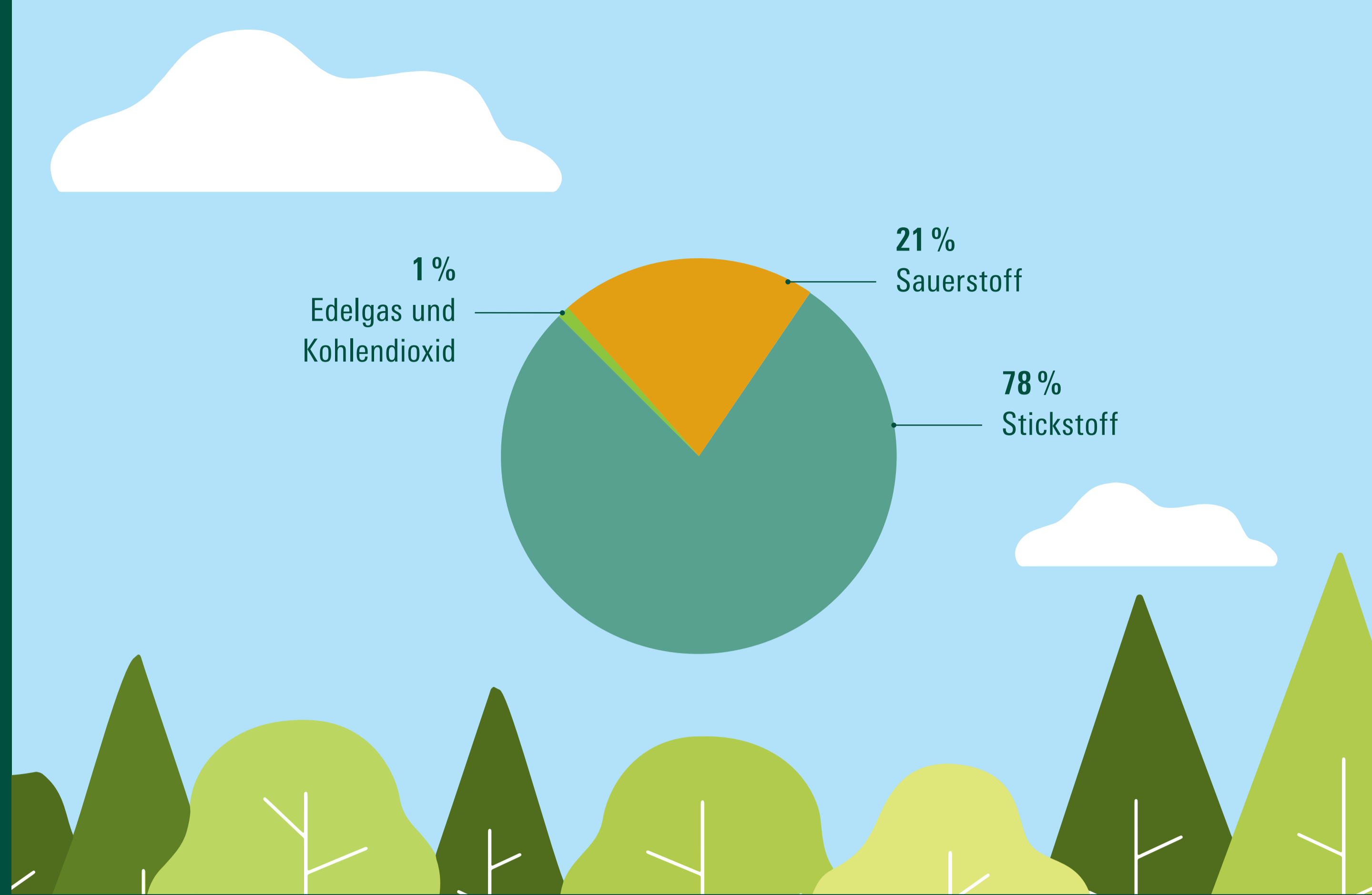


**Heute**

Durchschnitt: 20 Kilogramm <sup>1</sup>

Höchstwert: 80 Kilogramm <sup>2</sup>





## Was ist Stickstoff?

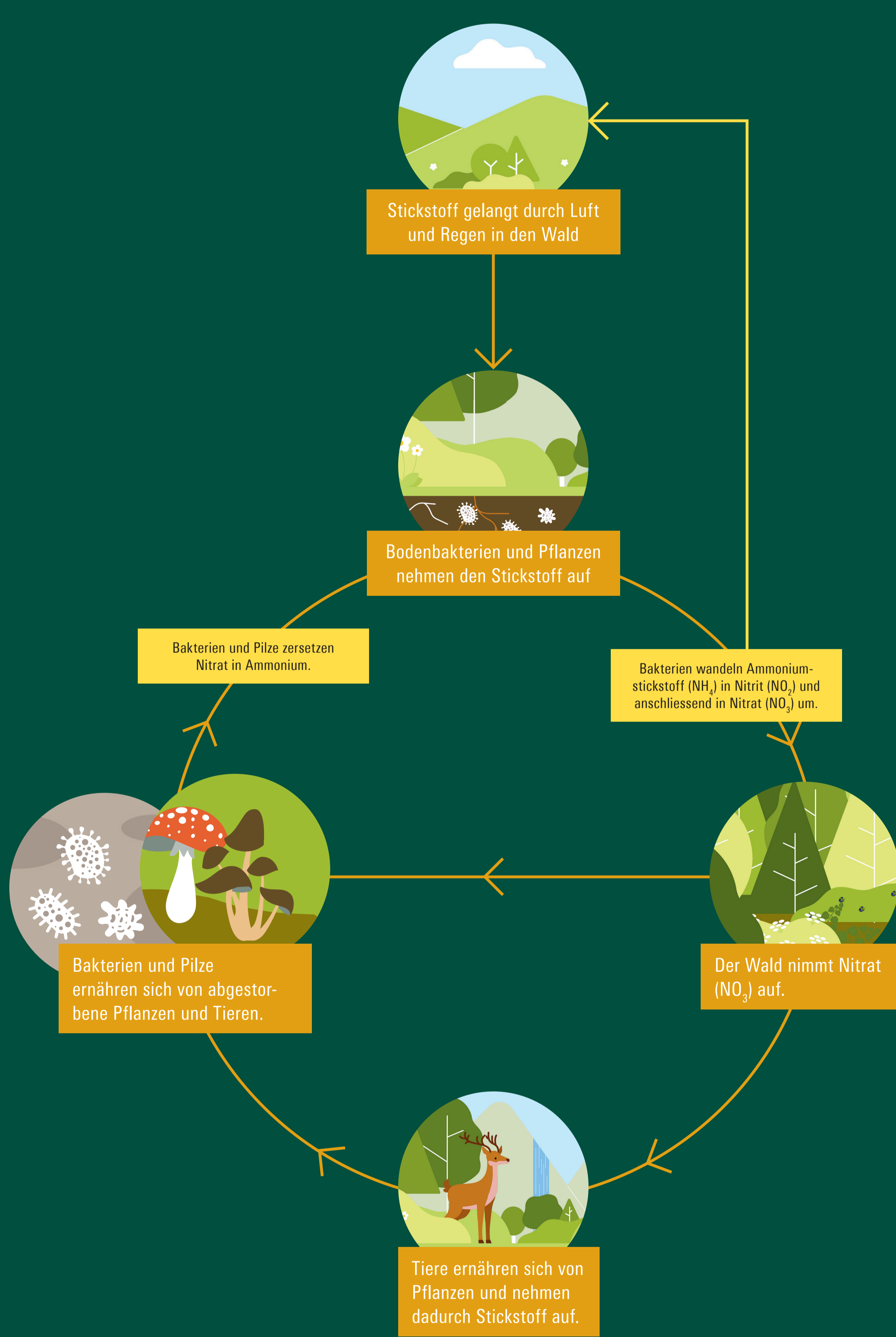
Stickstoff ist ein Gas und macht den grössten Teil unserer Luft aus. In reinem Stickstoff würden wir ersticken, deshalb auch der Name.

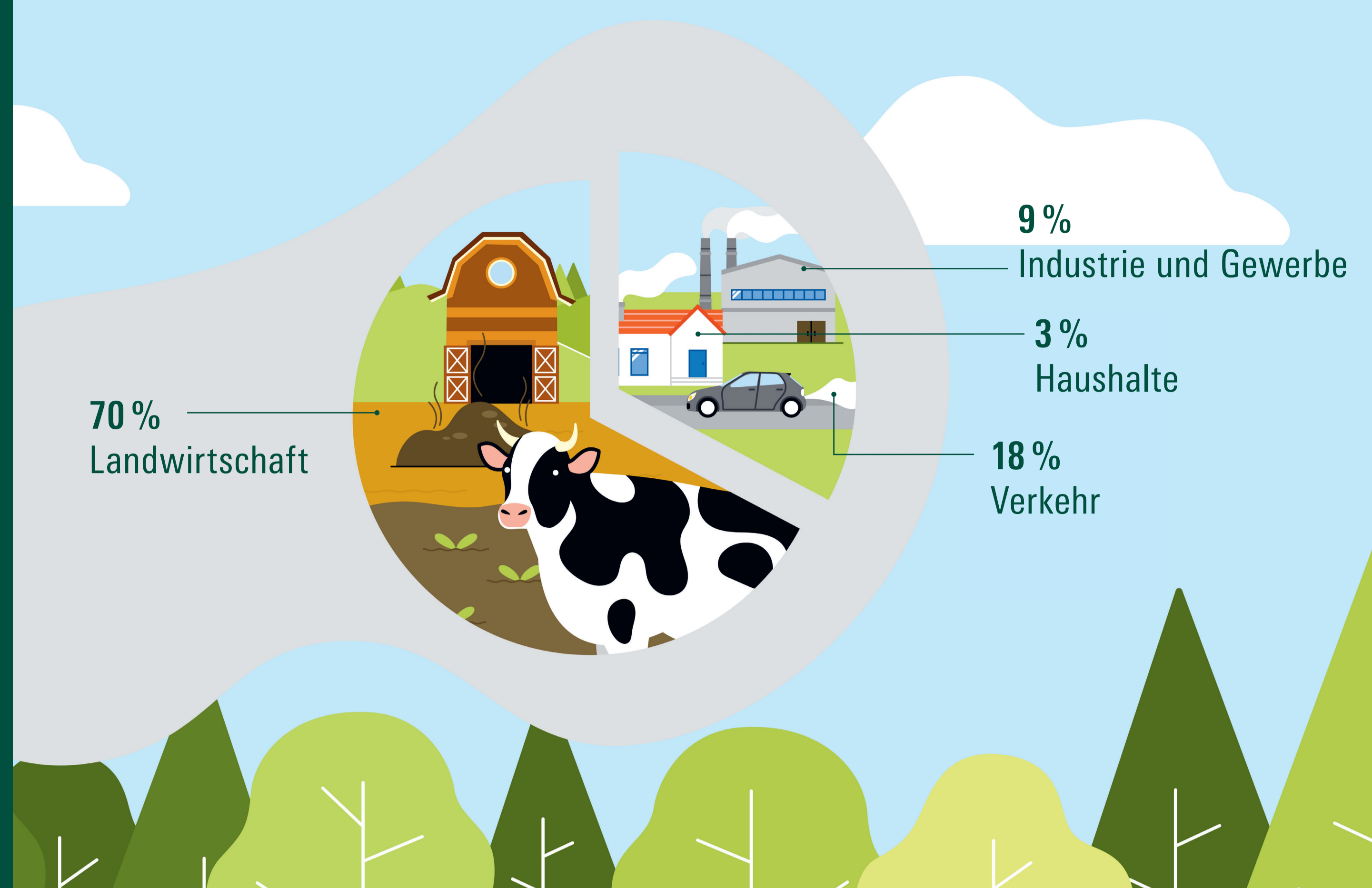
### Nährstoff für die Pflanzen

- 1 Stickstoff ist ein wichtiger Nährstoff für die Pflanzen.
- 2 Der elementare Stickstoff ( $N_2$ ) in der Luft kann nicht von den Pflanzen aufgenommen werden.
- 3  $N_2$  muss zuerst in reaktiven Stickstoff umgewandelt werden, das sind Nitrat ( $NO_3$ ) und Ammonium ( $NH_4$ ).
- 4 Das  $N_2$  der Luft kann durch Blitzschläge gespalten werden und so als reaktiver Stickstoff in den Wald gelangen.
- 5 Im Boden kann  $N_2$  durch Bakterien in pflanzenverfügbare Form umgewandelt werden. Die so in den Wald gelangenden Mengen sind gering, weshalb Stickstoff im Wald traditionell «Mangelware» war.
- 6 Der Stickstoff in den Düngemitteln wurde mit hohem Energieaufwand gewonnen.



## Wie gelangt Stickstoff in den Wald?

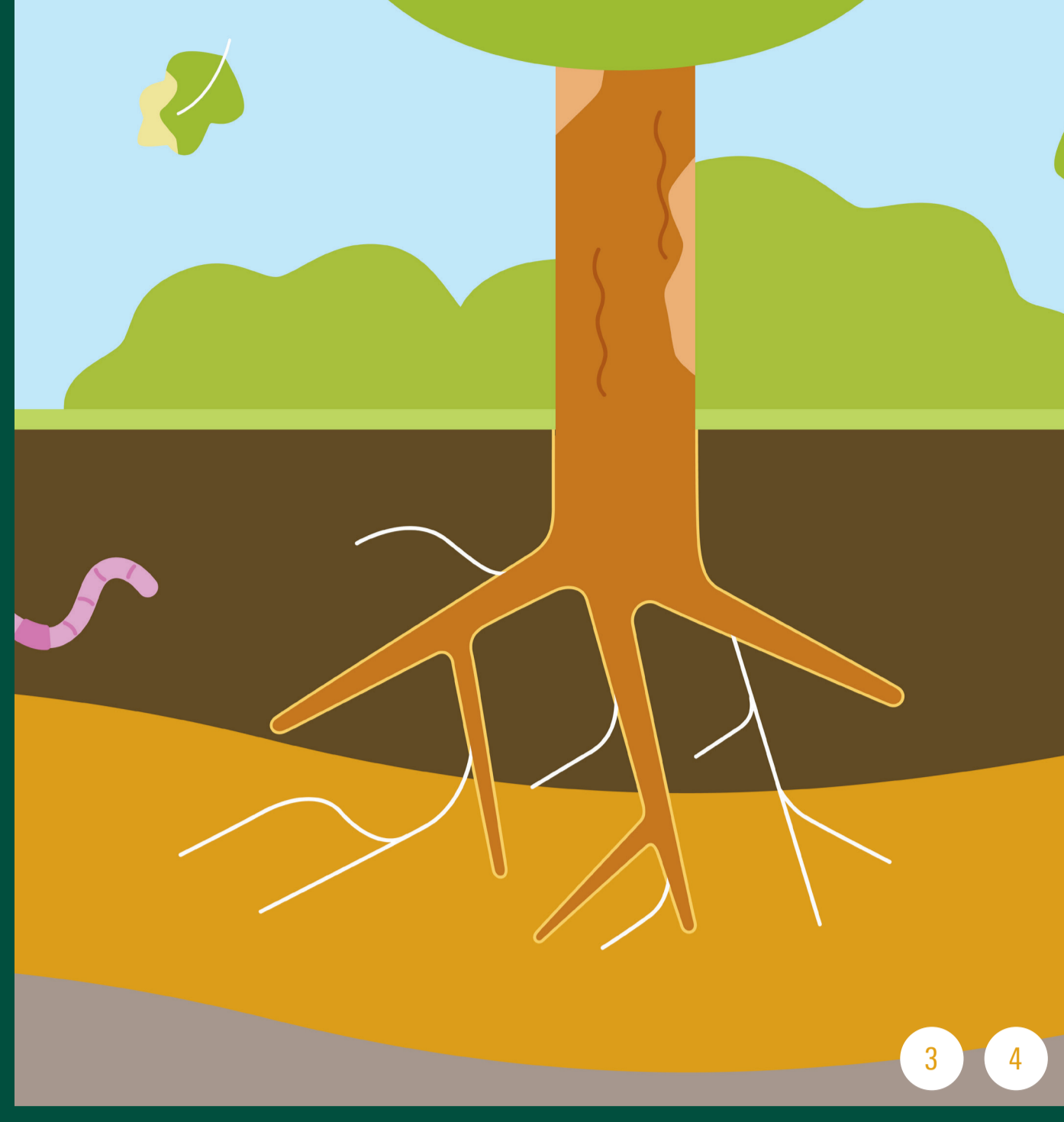




## Stickstoffhaltige Schadstoffe

Durch Verbrennungsprozesse in Verkehr, Industrie, Gewerbe und Haushalt werden Stickstoffverbindungen frei und gelangen in die Luft. In der Landwirtschaft wird Stickstoff hauptsächlich in Form von Ammoniak beim Austragen von Gülle und Mist sowie bei der Haltung von Nutztieren frei.

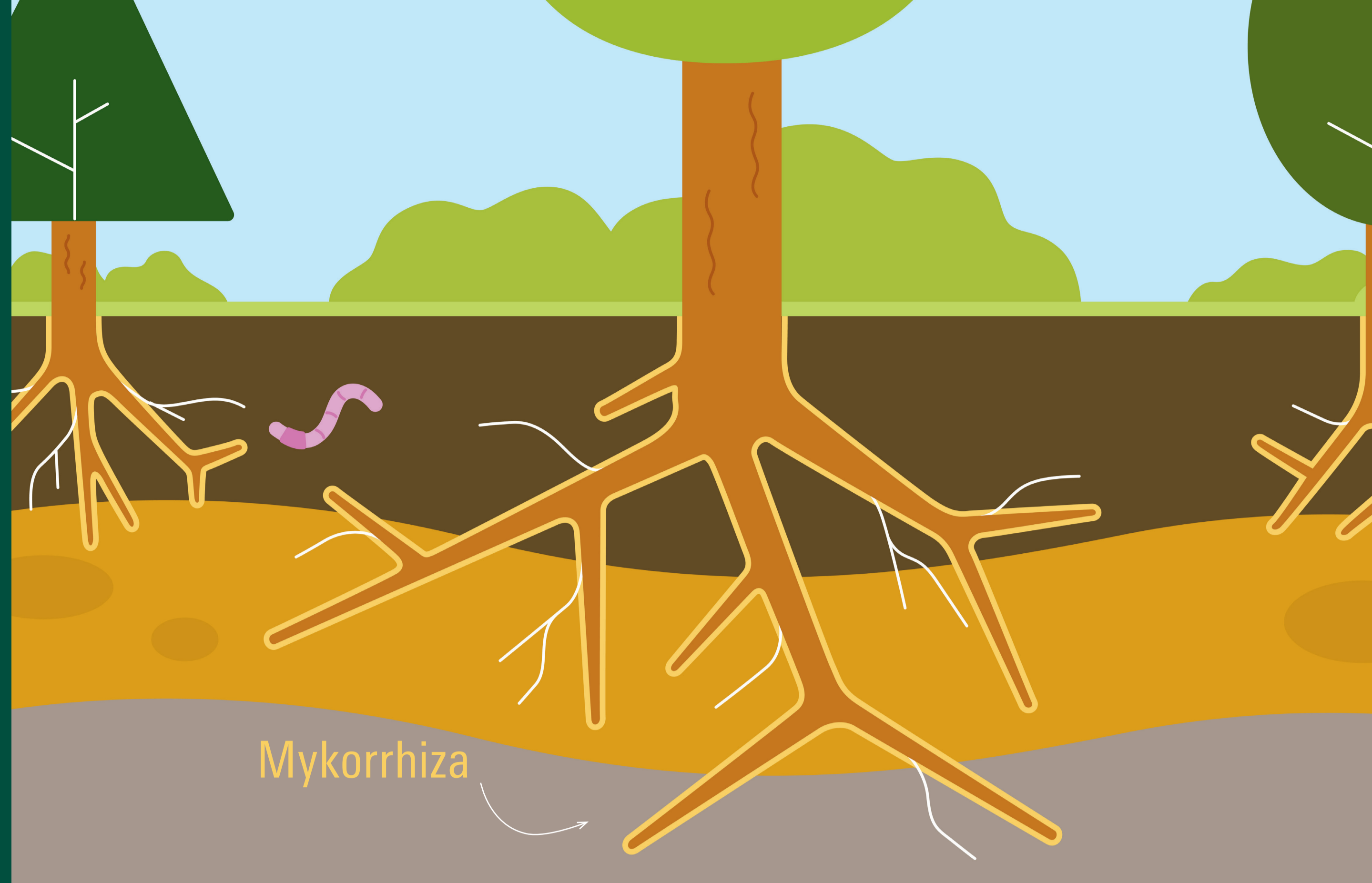
Die Stickstoffverbindungen gelangen durch den Wind in den Wald. Die Baumkronen wirken wie ein riesiger Luftfilter: Feinstaub, Luftschadstoffe und die Stickstoffverbindungen bleiben an den Nadeln und Blättern hängen und gelangen über den Regen in den Boden.



## Was passiert, wenn es zu viel Stickstoff im Wald hat?

Ohne Stickstoff können Pflanzen nicht wachsen. Aber was passiert, wenn es zu viel davon hat.

- 1 Die Bäume wachsen zuerst stärker, weil der Stickstoff wie ein Dünger funktioniert. Das geht aber nur so lange, wie genügend andere Nährstoffe im Boden zur Verfügung stehen.
- 2 Wenn zu viel Stickstoff in den Waldboden gelangt, wird Nitrat ausgewaschen und der Waldboden versauert.
- 3 An den Baumwurzeln verkümmern die Mykorrhizapilze, die für die Aufnahme von Nährstoffen und Wasser entscheidend sind.
- 4 Bekommen die Bäume zu wenig Nahrung, fangen sie an zu leiden: Ihr Wachstum wird gehemmt, ihre Lebenskraft nimmt ab und sie sind anfälliger gegenüber Schädlingen, Krankheiten, Trockenheit und Stürmen.
- 5 Pflanzen, die Stickstoff mögen, wachsen stärker und breiten sich aus, z. B. Brombeeren, Holunder oder Brennnesseln. Gleichzeitig verdrängen sie andere Pflanzen und konkurrenzieren im Extremfall die natürliche Verjüngung des Waldes. Wenn aber Pflanzenarten verschwinden, dann verschwinden auch zahlreiche Tiere, und die Artenvielfalt nimmt ab.

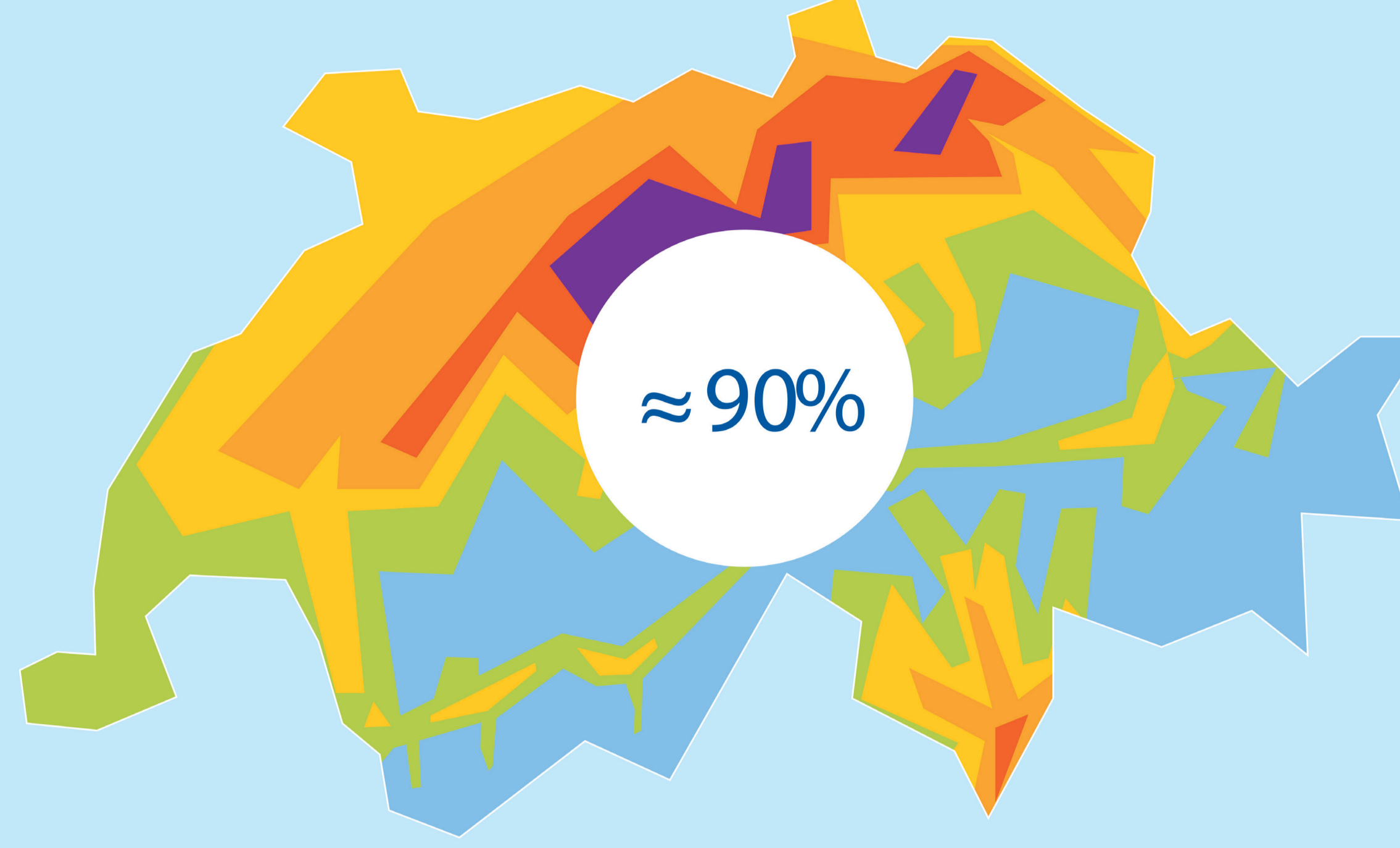


## Was sind Mykorrhiza?

Mykorrhiza sind eine Lebensgemeinschaft von Pilzen mit den Baumwurzeln. Dies ist für beide Beteiligten von Vorteil (Symbiose). Während der Pilz von der Pflanze Kohlenstoffverbindungen erhält, gibt er der Pflanze Wasser und Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor ab.

Eine hohe Artenvielfalt von Mykorrhizapilzen ist eine Voraussetzung für einen gesunden Wald. Ganz nach dem Motto: ohne Wald keine Pilze – ohne Pilze kein Wald. Zu hohe Stickstoffeinträge können diese Pilze zum Absterben bringen.

Rund ein Drittel der Pilze in unseren Wäldern sind Mykorrhizapilze, darunter viele Speise- aber auch giftige Pilze. Es gibt Mykorrhizapilze, welche nur auf einer einzigen Baumart (z. B. Lärchen-Röhrling) leben, andere können mit vielen verschiedenen Baumarten (z. B. Fliegenpilz) zusammenleben.



## Das Problem ist die Menge

### Die gute Nachricht 😊

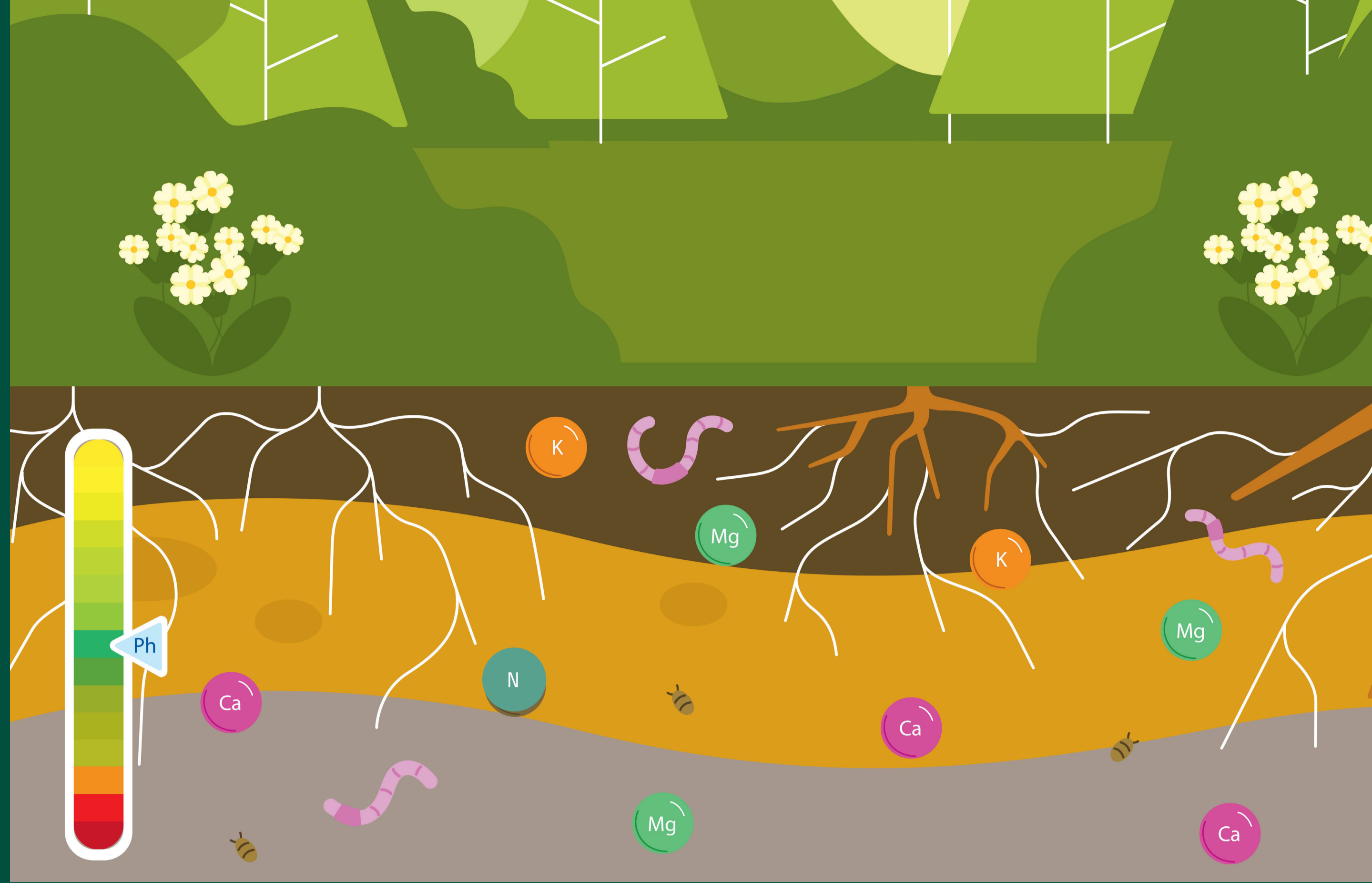
Die Luft ist in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz sauberer geworden.

Dank Umwelt-Recht, dank technischem Fortschritt und dank bewussterem Konsumverhalten ist der Ausstoss der Luftschadstoffe zurückgegangen.

### Die weniger gute Nachricht 😞

Die Stickstoffeinträge aus der Luft überschreiten immer noch in knapp 90 % unserer Wälder die kritischen Werte. Das geltende Umweltrecht verlangt, dass der Stickstoff-Überschuss um 50 % vermindert wird: Die Agrarpolitik 2014 – 2017 und 2018 – 2021 haben ihr Etappenziel nicht erreicht. Am 14.12.2022 korrigierte das Eidg. Parlament das Ziel auf 20 % bis 2030.





## Was können wir dagegen tun?

### Es braucht Anstrengungen auf allen Ebenen



Den Stickstoffkreislauf müssen wir gemeinsam wieder schliessen. Dazu ist eine ganze Massnahmenpalette nötig. Insbesondere muss das Ernährungssystem und der Konsum nachhaltiger werden. Die intakten, wertvollen und unbelasteten Gebiete sind zu erhalten und zu schützen.

**In der Landwirtschaft und Industrie müssen neue umweltfreundliche, nachhaltige Technologien angewendet werden.**

### Ammoniak-Emissionen reduzieren

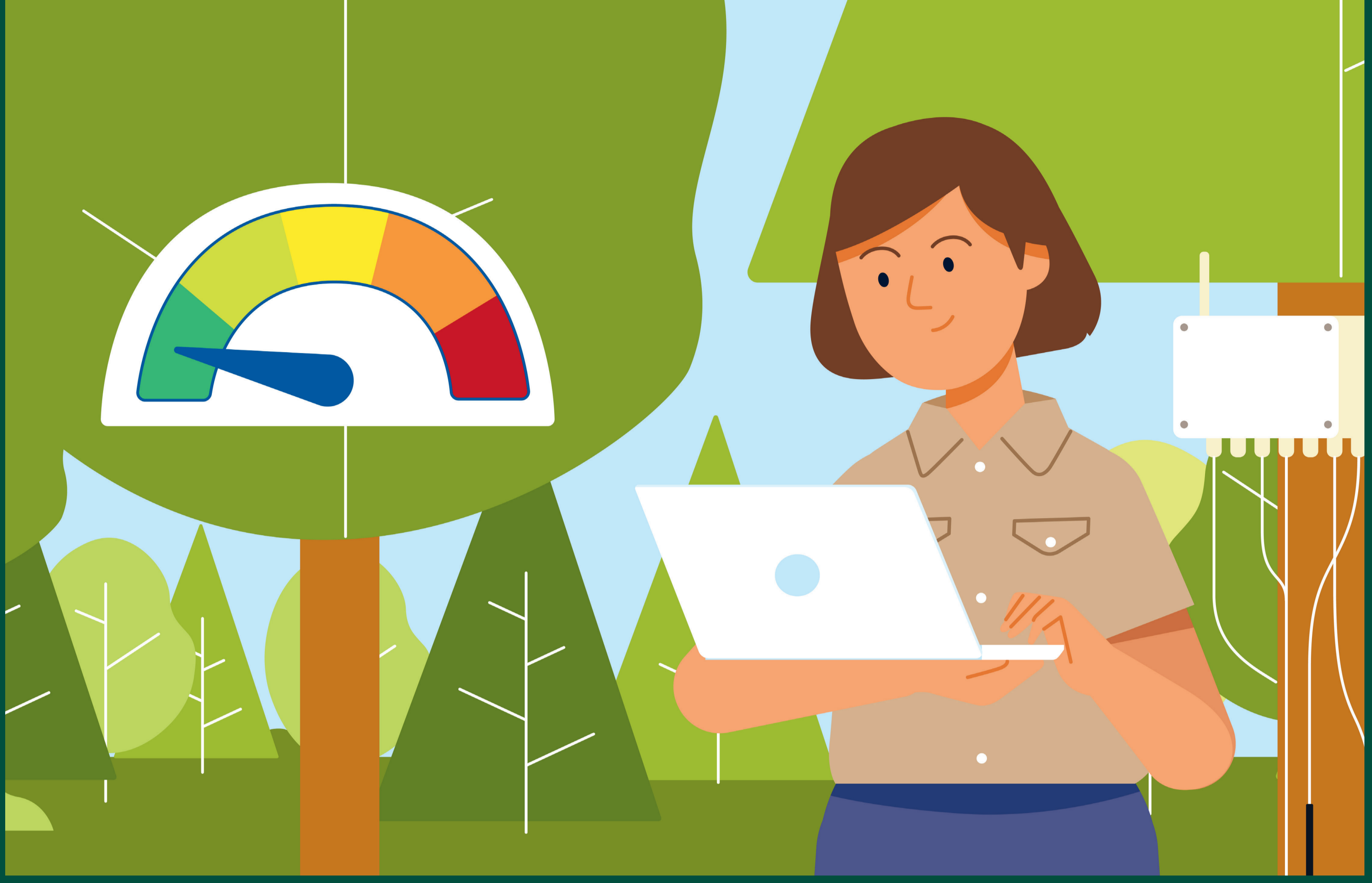


- Gülle mit dem Schleppschlauchverteiler ausbringen und damit Emissionen um 30 % reduzieren. Diese Art der Ausbringung ist ab 2024 Pflicht.
- Offene Güllelager abdecken.
- In Ställen für einen raschen Harnabfluss sorgen, Abluftreinigungsanlagen einbauen und Gülle ansäuern.
- Mit Nährstoffbilanzen, Bodenproben und Düngerplanung eine Überdüngung der Flächen vermeiden.

### Das eigene Konsumverhalten überdenken



- Die eigene Ernährung umstellen und mehr pflanzliche Proteine essen
- Mehr saisonal regional und unverpackte Lebensmittel konsumieren
- Nur kaufen, was man Essen kann, weniger Foodwaste.
- Die private Mobilität sowie den eigenen Energieverbrauch einschränken.



## Gemeinsam können wir es schaffen

Mit diesem Stand versuchen wir, die Bevölkerung für die Stickstoffthematik zu sensibilisieren und insbesondere die negativen Auswirkungen von zuviel Stickstoffeintrag auf unseren Wald aufzuzeigen. WaldBeiderBasel thematisiert jährlich ein anderes Thema.



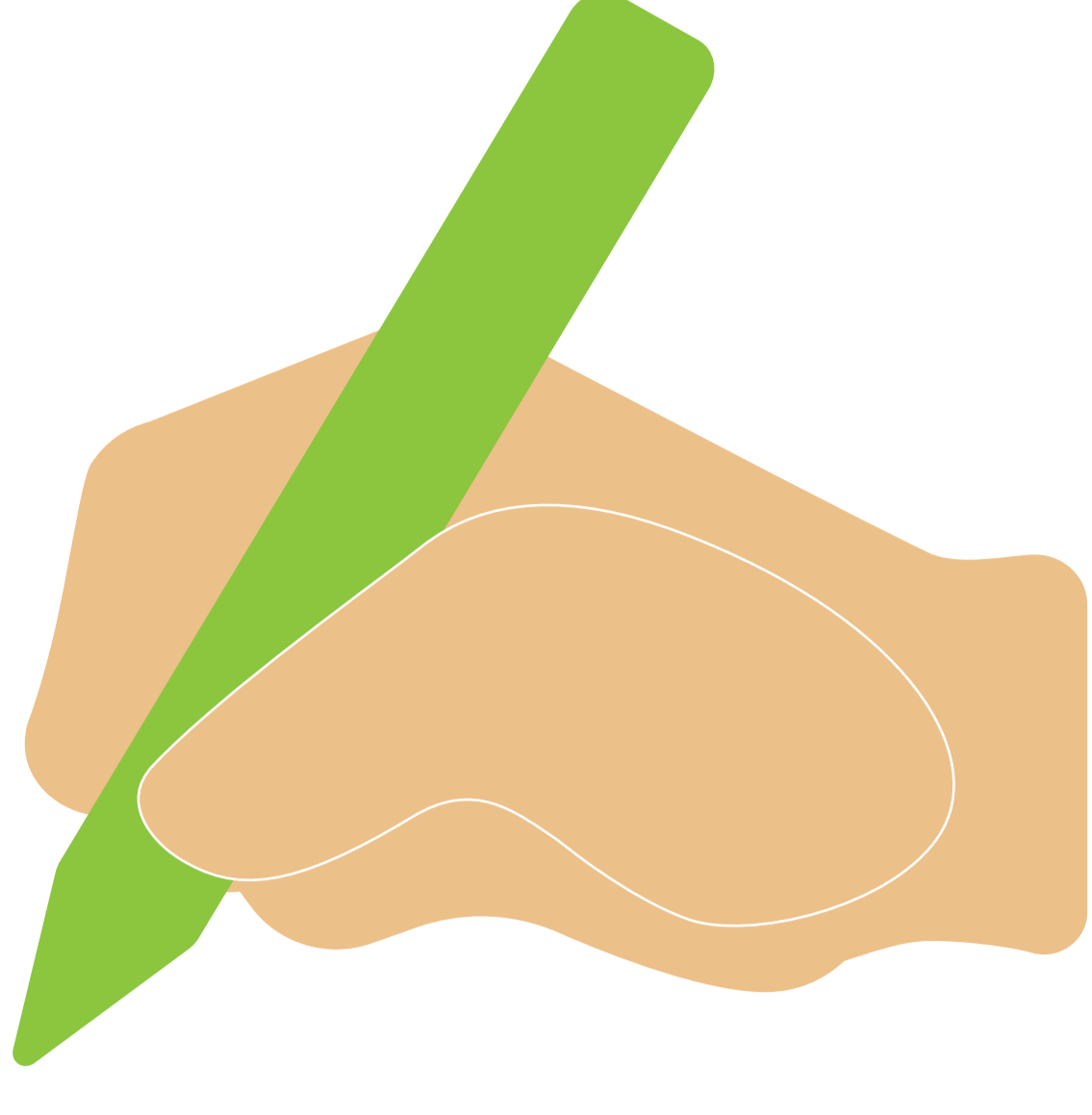
### Illustrationen

Bundesamt für Umwelt (BAFU)  
Erklärvideo anschauen



Was morgen zählt

Wir bedanken uns bei der BLKB für die grosszügige Spende, welche die Realisierung dieses Standes ermöglicht hat.



**Deine Meinung  
interessiert uns!**

Was soll sich  
nie wandeln  
im Wald?

Wie soll der  
Wald in Zukunft  
aussehen?

# Erfahre, wie man den Stickstoff im Boden misst

## Lysimeter

Mit dem Lysimeter wird monatlich Bodenwasser gesammelt. In diesem Wasser können die Nährstoffkonzentrationen gemessen werden. Dies gibt Auskunft über die Nährstoffauswaschung und die Bodenversauerung.

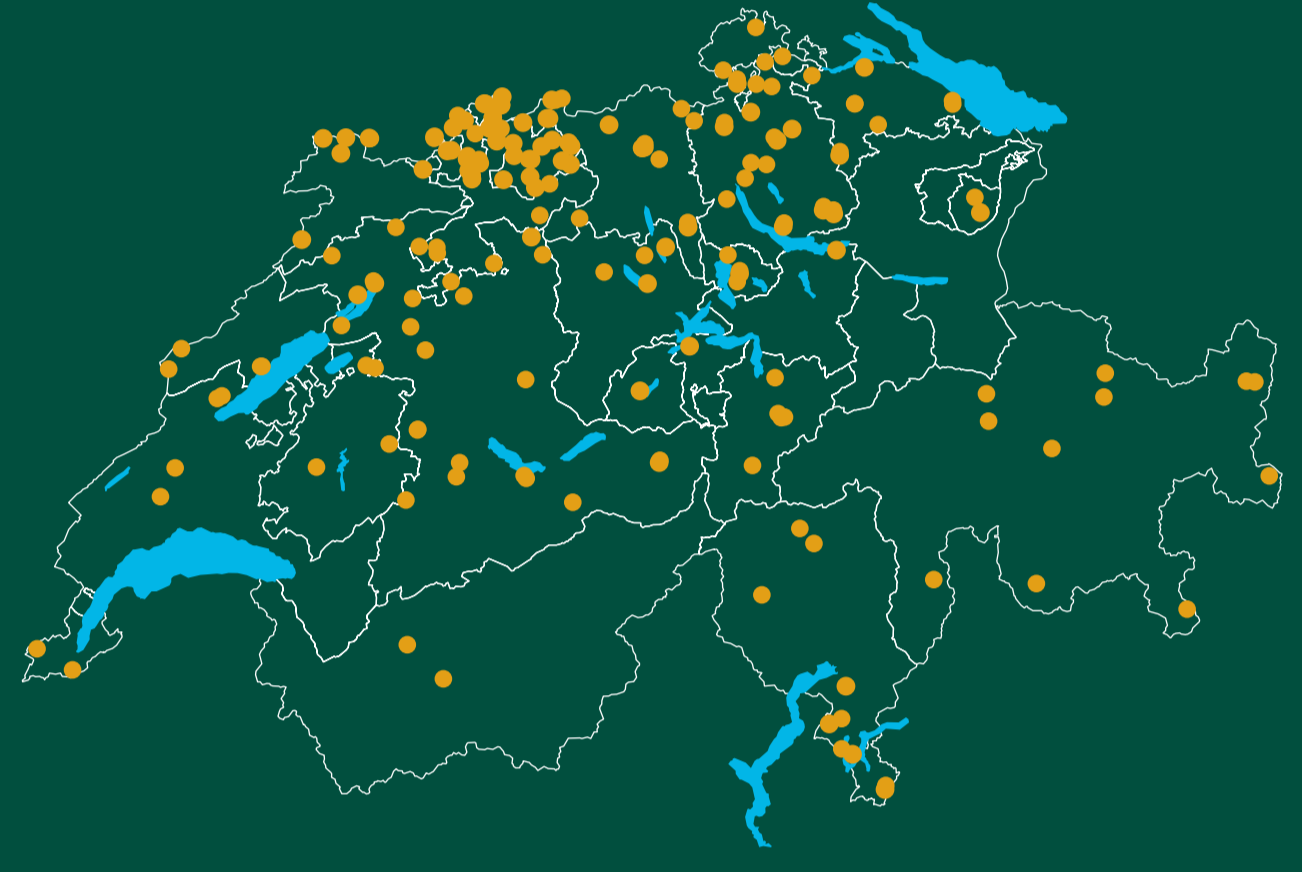
Das Bodenwasser wird monatlich an 43 Standorten aus 20, 40 und 60 cm Bodentiefe gesammelt.

## Kronentraufe

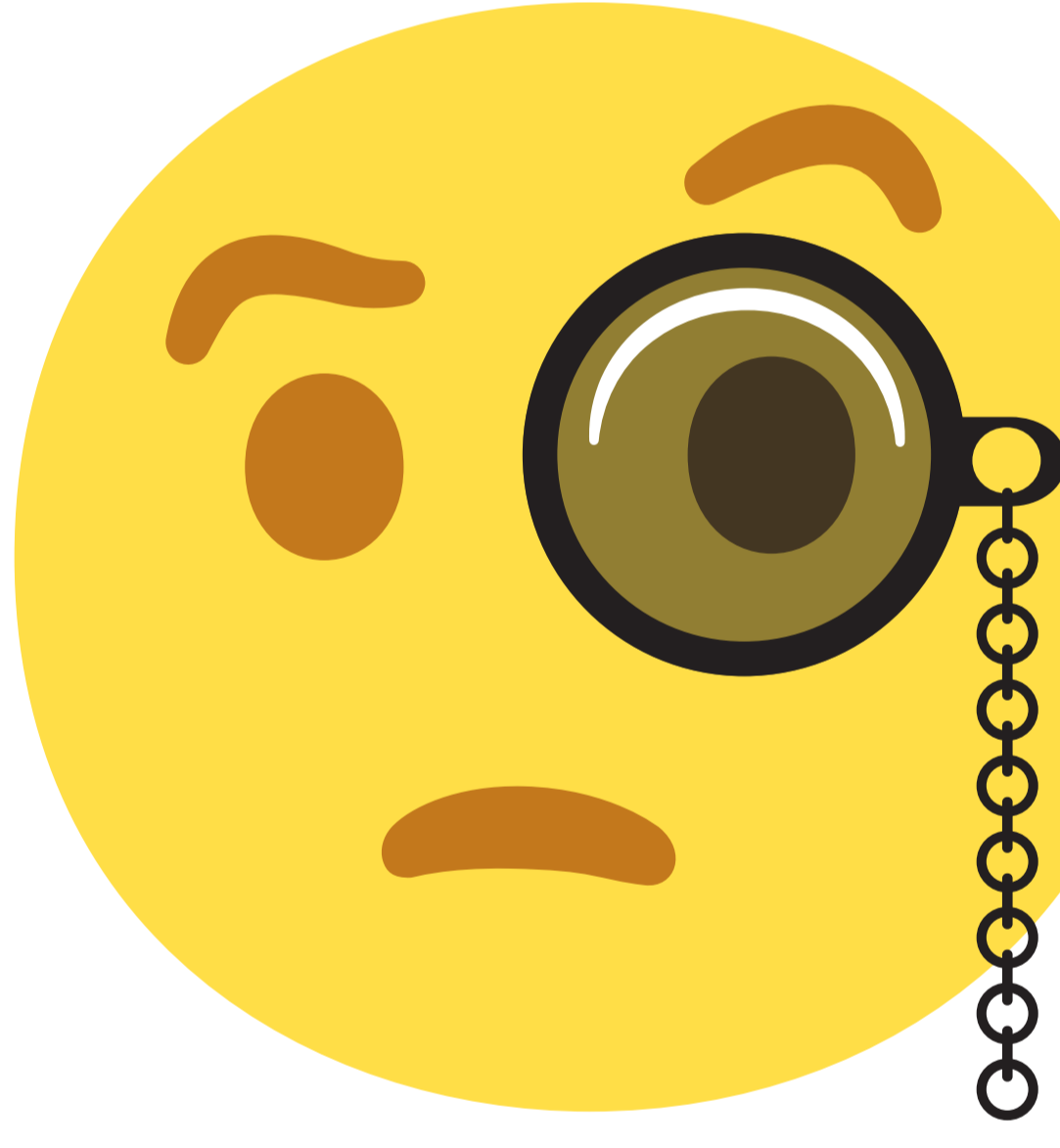
Im Wasser, welches über die Kronentraufe gesammelt wird, kann die Stickstoffkonzentration gemessen werden. So weiss man, wie viel Stickstoff an einem Standort in etwa in den Wald eingetragen wird.

## Das Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP)

Das IAP betreibt seit 1984 die Interkantonale Walddauerbeobachtung. Ein Monitoring im Auftrag zahlreicher Kantone, welches auf rund 200 Flächen in der ganzen Schweiz die Gesundheit des Ökosystems Wald untersucht und dokumentiert.



[www.iap.ch](http://www.iap.ch)



# Beobachte, wie das Wasser im Waldboden versickert

Das Bodenprofil stellt die drei Schichten unseres Bodens dar.

Im Wald ist der Boden mit einer Laubschicht bedeckt. Diese wird langsam von Bodenlebewesen abgebaut und bildet Humus für die untere Schicht.

- 1 Die oberste, humusreiche Schicht ist stark durchwurzelt, und dort wimmelt es von Bodenlebewesen.
- 2 Die mittlere Schicht zeigt die Phase der Verwitterung. Sie speichert Nährstoffe und Wasser.
- 3 Die unterste Schicht enthält das Urgestein als Grundlage für den Bodenaufbau.

## Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung

Mit Projekten unterstützt das Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung seit Jahren die Baselbieter Landwirtschaft, die Ammoniakemissionen zu reduzieren:

- zwei Förderprojekte von Schleppschlauchausbringung
- Förderprojekt Abdeckung Güllengruben
- Ressourcenprojekt Ammoniak 2012–2017
- Beratung mit Agrammon (Ammoniak-Bewertung)





Gesunde und  
kranke Wurzel:  
Siehst du  
den Unterschied?

Wir zeigen dir,  
wie man mit  
dem Sackmesser  
schnitzt

