

Mikroplastik, Grundwasserspiegel und mehr

Zu Beginn eine Metapher:

„Nehmen wir an, du hast einen Teppich und du krümelst jeden Tag ein bisschen, und es sackt immer tiefer in die mittlere Fläche.

Jeder Krümel kostet dich 1 € um ihn aus dem Teppich zu holen, aber auch 1 € mehr, je mehr er in den Teppich einsinkt.

Wenn du es kapiert hast und eine Gummidecke ausbreitest, zum Beispiel wenn du Chips, Kekse oder so isst, hast du die anderen Krümel noch immer im Teppich.

Du kannst aber nicht sagen: Ich habe jetzt durch das Nicht-Mehr-Vermehren ein größeres Zeitfenster, um es zu erledigen, weil die Krümel weiter absacken, aber nicht auf der anderen Seite wieder herausfallen. Die Kosten steigen also noch.

Dann kommt getarnt der Teufel und sagt: Ich helfe dir, alle Krümel wegzumachen – ohne Kosten. Sagst du ja? Dann schickt der Teufel Ameisen. Keine Krümel mehr, aber Kolonien von Ameisen.

Ja, was für ein Traum: Dein Motorboot, deine Yacht oder dein Luxussegelboot ankerst du im Herbst – und kommst im Frühjahr wieder, und oops: ein riesiges Loch in der Schale, also im Rumpf. Du lässt es analysieren. Tja, der superleichte Rumpf ist aus Plastik, und ein Schwarm von Plastikbakterien lebt da jetzt drin.

„Plastiktermite“ in einem Fuhrpark von Linienbussen.



Vorab: Ich habe nicht bei allem wirkliche Zeitangaben.

Durch Wasser nehmen viele Organismen Mikroplastik auf.
Auch Bäume.

Wenn Bäume Fremdkörper im Organismus haben, umschließt er den Fremdkörper mit Harz.

Aber das heißt, es ist so, als würde der Mensch seine Adern und Speiseröhre nach und nach zukleben.

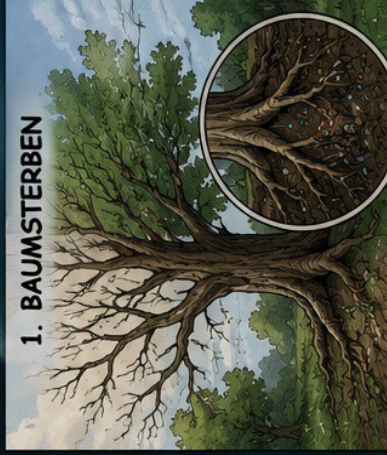
Der Baum stirbt.

Aber der Baum hält den Grundwasserspiegel, der auch für die Landwirtschaft gebraucht wird, sowie die Wasserversorgung für Städte und Industrien.

Pflanzen nehmen kein Mikroplastik durch Wasser mehr auf, da sie gar nicht mehr an Wasser herankommen.

LANGFRISTIGE FOLGEN VON MIKROPLASTIK IN DER UMWELT

1. BAUMSTERBEN



Mikroplastik im Boden schädigt Wurzeln, verhindert die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen. Bäume werden geschwächt, wachsen langsamer und können absterben.

2. BODENVERARMUNG



Mikroplastik verändert die Bodenstruktur, stört das Bodenleben und verringert die Fruchtbarkeit. Pflanzenertrag und Ökosysteme leiden langfristig.

3. WASSERBELASTUNG



Mikroplastik gelangt in Gewässer, wird von Tieren aufgenommen und reichert sich in der Nahrungskette an. Es gefährdet Wasserqualität, Tierwelt und letztlich auch uns Menschen.

4. GRUNDWASSERSPIEGELABFALL



Durch geschädigte Böden wird Wasser schlechter gespeichert. Mikroplastik trägt zu Bodenverdichtung und Versiegelung bei. Regenwasser versickert weniger – der Grundwasserspiegel sinkt.



Mikroplastik ist unsichtbar, aber seine Folgen sind real – heute und in Zukunft. Wissen, handeln, verändern.

Raya & Kiko ♥

Die Industrie hat Angst vor den Kosten der Umorientierung. Sie übertragen diese mit Furcht auf einen möglichen Arbeitsplatzverlust. Verzernte Freiheit.

Richtig: „Aussterben oder Großinvestition“ – nicht durch Götter oder Außerirdische, sondern durch die Angst der eigenen Führung vor privaten Verlusten.

Aber ein toter Kunde ist kein Kunde, der Profit bringt.

Ein Baum sorgt für Sauerstoff und mehr für jeden Menschen. Er kennt keinen Mittelstand, keine Superreichen oder armen Menschen. Keine Mörder, Diebe oder Agenten, bei denen Morde anders verbucht werden, oder brave Ottonormalverbraucher, Kinder oder Rentner, Rinder, die zum Steak werden sollen, oder Hunde und Katzen, die ihr in die Familien aufgenommen habt, oder wilde Tiere.

Sie nehmen Sonnenstrahlen für ihr Wachstum auf, damit es den anderen Wesen nicht zu heiß wird in der knallenden Sonne. Und eine Stadt in einem Schutz aus Bäumen trotzt auch eisigen Winden im Winter.

Ja, leider zahlen die Kinder für ihre Eltern, aber manche davon sind schon erwachsen und fallen in die gleiche Schiene. Umweltschutz und Nachhaltigkeit dürfen nicht nur Schlagwörter für Wahlen sein.

Betrügen schon gar nicht – wie zum Beispiel sich mit Recycling rühmen, aber das Plastik, welches recycelt wurde, längerfristig als Baustoffe oder Nebelfangplatten zur Wassergewinnung zu nutzen (weil es da keine Bäume mehr gibt) und dieses Plastik genau den Zuständen auszusetzen, die den Zerfall und die Mikroplastikentstehung beschleunigen.

Fehlende Bäume an Flüssen fördern auch Uferkorrosion, was zu erhöhter Fließgeschwindigkeit und bei stärkeren Regenfällen zu weniger oder ungebremsten Überschwemmungen führen kann.

Durch die Fließbeschleunigung kann es zur Verkürzung der Evakuierungszeit an Talsperren und Ähnlichem führen, sowie zu überhöhter Aufprallkraft gegen eine Talsperre und/oder ein Wasserkraftwerk.

Diese Versicherungskosten kann man dann mit den Langzeitstatistiken gegen die Reinigungsmaßnahmen rechnen, wie zum Beispiel organische Filter in Grundwasserströmen und Flüssen, die nach dem Filter wieder mit Plankton und Weiterem „gefüttert“ werden.

Noch kostet ein Holzhocker keine 1000 €, weil Holz Luxus ist.

Einige Daten

Für viele Kunststoffe gibt es **Langzeituntersuchungen**, allerdings gibt es kein allgemeingültiges "Verfallsdatum". Die Lebensdauer hängt von UV-Strahlung, Temperatur, Feuchtigkeit, mechanischer Belastung und der Kunststoffart ab. Man unterscheidet zwischen der **Nutzungsdauer** (wann das Material seine Funktion verliert) und der **vollständigen Zersetzungszeit** in der Umwelt.

Kunststoff / Anwendung	Typische Nutzungsdauer	Beginn deutlicher Alterung
Frühbeetfolie (PE, ohne UV-Stabilisator)	1–3 Jahre	nach 1–2 Jahren
UV-stabilisierte Gewächshausfolie	4–8 Jahre	nach 4–6 Jahren
Gartenvlies	2–5 Jahre	2–4 Jahre
PVC-Plane	10–20 Jahre	10–15 Jahre
Wohnwagen-Außenhaut (GFK)	25–40 Jahre	20–30 Jahre
ABS-Kunststoffteile am Wohnwagen	15–30 Jahre	15–20 Jahre
Polycarbonat-Fenster	20–30 Jahre	20–25 Jahre

Was passiert bei der Alterung?

Die Alterung verläuft meist in mehreren Phasen:

1. UV-Schädigung

- Oberfläche wird matt.
- Farbe bleicht aus.

2. Versprödung

- Material verliert Weichmacher oder Polymerketten werden geschädigt.
- Kleine Risse entstehen.

3. Rissbildung

- Bei Belastung entstehen größere Brüche.

4. Zerfall

- Das Material zerbricht in immer kleinere Fragmente.
- Daraus entsteht Mikro- und später Nanoplastik.

Wohnwagen als Beispiel

Ein Wohnwagen besteht aus mehreren Kunststoffen:

- GFK-Wände: oft 30–40 Jahre nutzbar.
- ABS-Ecken: häufig nach 20–30 Jahren spröde.
- Dichtungen (EPDM/PVC): meist 10–20 Jahre.
- Fenster aus Acryl oder Polycarbonat: etwa 20–30 Jahre.

Die meisten alten Wohnwagen werden daher nicht wegen des Kunststoffs selbst entsorgt, sondern weil Dichtungen und Holzunterkonstruktionen Feuchtigkeitsschäden bekommen.

Langzeitbeobachtungen

Die längsten wissenschaftlichen Untersuchungen reichen inzwischen über **40 bis 60 Jahre**, da viele Kunststoffe erst seit den 1950er- bis 1970er-Jahren großflächig verwendet werden. Zusätzlich nutzen Forschende **beschleunigte Alterungstests** (UV-Lampen, Wärme, Feuchtigkeit), um Alterungsprozesse über Jahrzehnte zu simulieren.

Für dein Umweltprojekt

Wenn du den Zusammenhang zwischen Plastik und Umwelt darstellen möchtest, ist die **Nutzungsdauer** oft aussagekräftiger als die vollständige Zersetzung:

- Frühbeetfolie: **2–5 Jahre Nutzung**
- Verpackungsfolie: **Minuten bis Wochen Nutzung**
- Wohnwagenkunststoff: **20–40 Jahre Nutzung**
- PVC-Rohre: **50–100 Jahre Nutzung**

Dem steht gegenüber, dass Kunststofffragmente in der Umwelt häufig **Jahrhunderte** bestehen bleiben und sich eher in kleinere Partikel zerteilen als vollständig biologisch abzubauen. Genau deshalb ist die Vermeidung unnötiger Kunststoffabfälle und ein möglichst langer Einsatz langlebiger Kunststoffprodukte aus Umweltsicht besonders wichtig.

Kunststoff / Anwendung	Typische Lebensdauer im Freien	Hauptursache des Alterns
Frühbeetfolie (PE)	1–4 Jahre	UV-Strahlung, Wind
Gewächshausfolie (UV-stabilisiert)	4–8 Jahre	UV-Strahlung
Baufolie	wenige Monate bis 2 Jahre	nicht UV-stabil
Gartenvlies	2–8 Jahre	UV, Zugbelastung
PVC-Plane	8–15 Jahre	Weichmacherverlust, UV
Wohnwagen-Dichtungen (EPDM)	10–20 Jahre	Ozon, UV
Wohnwagen-Kunststoffteile (ABS, GFK)	15–30 Jahre	UV, Temperaturschwankungen
PVC-Fenster	30–50 Jahre	langsame UV-Alterung
PE-Wasserrohre	50–100 Jahre	kaum UV, wenn vergraben
GFK-Boote	30–60 Jahre	Osmose, UV
HDPE-Kanister	20–50 Jahre	UV und Oxidation

Kunststoff / Anwendung	Typische Lebensdauer im Freien	Hauptursache des Alterns
Frühbeetfolie (PE)	1–4 Jahre	UV-Strahlung, Wind
Gewächshausfolie (UV-stabilisiert)	4–8 Jahre	UV-Strahlung
Baufolie	wenige Monate bis 2 Jahre	nicht UV-stabil
Gartenvlies	2–8 Jahre	UV, Zugbelastung
PVC-Plane	8–15 Jahre	Weichmacherverlust, UV
Wohnwagen-Dichtungen (EPDM)	10–20 Jahre	Ozon, UV
Wohnwagen-Kunststoffteile (ABS, GFK)	15–30 Jahre	UV, Temperaturschwankungen
PVC-Fenster	30–50 Jahre	langsame UV-Alterung
PE-Wasserrohre	50–100 Jahre	kaum UV, wenn vergraben
GFK-Boote	30–60 Jahre	Osmose, UV
HDPE-Kanister	20–50 Jahre	UV und Oxidation

Warum zerfällt Kunststoff?

Eigentlich "verrottet" Kunststoff selten. Er altert durch:

- **UV-Strahlung** → Polymerketten werden zerstört.
- **Sauerstoff** → Oxidation.
- **Hitze** → beschleunigt chemische Reaktionen.
- **Frost und Wärmewechsel** → Material wird spröde.
- **Mechanische Belastung** → Risse breiten sich aus.

Deshalb wird eine Frühbeetfolie nach einigen Jahren oft spröde und reißt, obwohl sie chemisch noch Kunststoff ist.

Wohnwagen

Beim Wohnwagen altern unterschiedliche Kunststoffe unterschiedlich schnell:

- Dachhauben aus Acryl: häufig **10–20 Jahre**, danach Risse oder Vergilbung.
- GFK-Außenhaut: oft **30 Jahre und mehr**.
- Kunststoffstoßfänger: etwa **15–25 Jahre**.
- PVC-Dichtmassen müssen oft schon nach **10–15 Jahren** erneuert werden.

Der Wohnwagen selbst zerfällt also nicht plötzlich, sondern einzelne Kunststoffteile müssen nach und nach ersetzt werden.

Langzeitbeobachtungen

Materialforscher führen sogenannte **Bewitterungsversuche** durch. Dabei werden Kunststoffe:

- über **10, 20 oder sogar 40 Jahre** im Freien beobachtet,
- oder künstlich gealtert (UV-Lampen, Feuchtigkeit, Temperaturwechsel), um Jahrzehnte innerhalb weniger Monate zu simulieren.

Diese Untersuchungen zeigen beispielsweise:

- Dünne PE-Folien verlieren oft bereits nach **2–5 Jahren** deutlich an Festigkeit.
- UV-stabilisierte Hartkunststoffe können **20–50 Jahre** ihre Funktion behalten.
- Vergrabene Kunststoffe ohne Sonnenlicht können **mehrere hundert Jahre** chemisch erhalten bleiben, obwohl sie mit der Zeit spröder werden.

Gerade für Nachhaltigkeitsprojekte ist diese Unterscheidung wichtig: **Die Nutzungsdauer eines Kunststoffprodukts** (z. B. 3 Jahre bei einer Folie) ist oft viel kürzer als **die Zeit, die das Material in der Umwelt verbleibt** (Jahrzehnte bis Jahrhunderte). Das erklärt, warum kurzlebige Kunststoffprodukte trotz ihrer kurzen Einsatzzeit langfristige Umweltprobleme verursachen können.

Verantwortung teilen: Die Haltbarkeit eines Produkts hängt nicht nur von seiner Herstellung ab, sondern auch von seiner Nutzung. Hersteller entwickeln Kunststoffe für bestimmte Einsatzbereiche. Werden Produkte außerhalb ihres vorgesehenen Verwendungszwecks eingesetzt – beispielsweise eine Lebensmittelverpackung dauerhaft als Pflanzgefäß im Freien –, können Sonne, Regen und Temperaturschwankungen das Material deutlich schneller altern lassen. In solchen Fällen trägt auch der Anwender eine Mitverantwortung für die verkürzte Lebensdauer. Nachhaltiges Handeln bedeutet daher auch, Materialien entsprechend ihrer Eigenschaften und ihrem Einsatzzweck auszuwählen.

Anregung für mehr Verbraucherinformation

Viele Kunststoffe wurden bereits über Jahre oder Jahrzehnte hinsichtlich ihrer Alterung untersucht. Diese Erkenntnisse könnten stärker genutzt werden, um Verbraucher bei einer nachhaltigen Kaufentscheidung zu unterstützen. Eine freiwillige Kennzeichnung mit einer zu erwartenden Nutzungsdauer unter typischen Einsatzbedingungen – beispielsweise im Innen- oder Außenbereich – könnte helfen, Produkte ihrem vorgesehenen Verwendungszweck entsprechend auszuwählen.

Gleichzeitig würde dadurch deutlicher, dass nicht jede Kunststoffart für jede Anwendung geeignet ist. Eine zweckfremde Nutzung kann die Lebensdauer eines Produkts erheblich verkürzen und zu vorzeitigem Materialversagen führen. Nachhaltigkeit ist daher eine gemeinsame Aufgabe von Herstellern und Verbrauchern: Hersteller stellen geeignete Informationen bereit, Verbraucher wählen das passende Produkt für den jeweiligen Einsatz aus.

Wirkung transparenter Nutzungsinformationen auf Kaufentscheidungen

Eine nachvollziehbare Angabe zur erwartbaren Nutzungsdauer unter definierten Bedingungen kann Kaufentscheidungen stärker an der tatsächlichen Eignung eines Produkts ausrichten. Verbraucher würden dadurch eher zwischen Zweckentfremdung und gezieltem Produkteinsatz unterscheiden.

Dies kann dazu führen, dass improvisierte Lösungen seltener dauerhaft verwendet werden, wenn klar ist, dass das Material dafür nicht ausgelegt ist. Stattdessen steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Produkte gewählt werden, die für den jeweiligen Einsatzbereich entwickelt wurden.

In diesem Sinne unterstützt transparente Lebensdauerinformation sowohl die Materialeffizienz als auch eine sachgerechtere Nutzung von Produkten. Wirtschaftlich entsteht dadurch eine Verschiebung hin zu passgenaueren Produktentscheidungen statt ungeplanter Ersatzbeschaffungen aufgrund von vorzeitigem Materialversagen.

Die genaue Menge kennt niemand. Wissenschaftler haben bisher nicht festgestellt, wie viel Mikroplastik ein Baum aufnehmen kann, bevor er stirbt. Das hängt von vielen Faktoren ab:

- Baumart
- Alter des Baumes
- Größe des Wurzelsystems
- Art und Menge des Mikroplastiks
- Bodenbeschaffenheit
- Wasserversorgung

Was man bereits weiß:

? Bäume können Mikroplastik über ihre Wurzeln aufnehmen. Sehr kleine Kunststoffteilchen gelangen teilweise in Wurzeln, Stamm und Blätter.

? Mikroplastik kann den Boden verändern. Der Boden speichert dann oft Wasser und Nährstoffe schlechter oder anders als gewohnt.

? Hohe Konzentrationen können das Wurzelwachstum bremsen und die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen erschweren.

? Die meisten Bäume sterben nicht sofort daran. Sie werden eher geschwächt, wachsen langsamer und sind anfälliger für Trockenheit, Krankheiten und Schädlinge.

„Mikroplastik wirkt auf einen Baum ähnlich wie Staub in einer Maschine. Eine kleine Menge macht zunächst wenig aus. Wird es jedoch immer mehr, arbeiten die einzelnen Teile schlechter zusammen, bis Schäden entstehen können.“

Einfache Zusammenfassung für Jugendliche

Kann Mikroplastik einen Baum töten?

Ja, theoretisch schon. Aber Wissenschaftler wissen noch nicht, ab welcher Menge das geschieht. Wahrscheinlicher ist, dass Mikroplastik Bäume langsam schwächt, anstatt sie direkt zu töten.

Wissenskasten

„Forscher haben bereits Mikroplastik in Wurzeln, Holz und Blättern von Bäumen gefunden. Die langfristigen Folgen werden noch untersucht. Da viele Bäume mehrere Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte alt werden, könnten manche Schäden erst nach vielen Jahren sichtbar werden.“

Das passt gut zu Rayas Rolle, weil sie wissenschaftlich korrekt bleibt: Sie behauptet nicht mehr, als die Forschung derzeit tatsächlich weiß.

Es gibt mehrere Mikroorganismen, die in der Lage sind, bestimmte Kunststoffe teilweise abzubauen. Die bekanntesten sind:

1. Ideonella sakaiensis

- wahrscheinlich der bekannteste „Plastikfresser“
- wurde in Japan entdeckt
- kann **PET (Polyethylenterephthalat)** abbauen (z. B. Plastikflaschen)
- nutzt zwei Enzyme, um PET in kleinere Bausteine zu zerlegen

*? Wichtig: Sie „frisst“ Plastik nicht wie ein Tier, sondern **zersetzt es chemisch**.*

2. Pseudomonas-Arten

- sehr vielseitige Bakteriengruppe
 - einige Stämme können verschiedene Kunststoffe angreifen oder abbauen
 - kommen häufig in Boden und Wasser vor
-

3. Bacillus-Arten

- ebenfalls weit verbreitet im Boden
 - einige können Kunststoffe zumindest **vorstrukturieren oder teilweise abbauen**
-

4. Rhodococcus-Arten

- bekannt für den Abbau von schwierigen organischen Stoffen
 - in Forschung auch im Zusammenhang mit Plastikabbau untersucht
-

Wichtig für dein Schulprojekt (sehr entscheidend):

- Diese Bakterien bauen Plastik **sehr langsam** ab
 - meist nur bestimmte Kunststoffarten
 - oft nur unter **Laborbedingungen oder optimalen Umweltbedingungen**
 - sie lösen das Mikroplastikproblem derzeit **nicht in der Natur vollständig**
-

Ein guter Merksatz:

„Plastikfressende Bakterien sind keine schnelle Lösung, sondern eher kleine Werkzeuge der Natur, die in langen Zeiträumen langsam an Kunststoffstrukturen arbeiten.“

Was denkst du:

- *Ist Zweckentfremdung von Plastik noch okay? “*
- *„Wer trägt Verantwortung – Hersteller oder Nutzer?“*
- *„Sollten Materialien eine Haltbarkeitsangabe haben?“*





Verantwortungslose Verbraucher Frühbeetfolie nach 3 Jahren Wind und Wetter.



Verantwortungslose Verbraucher



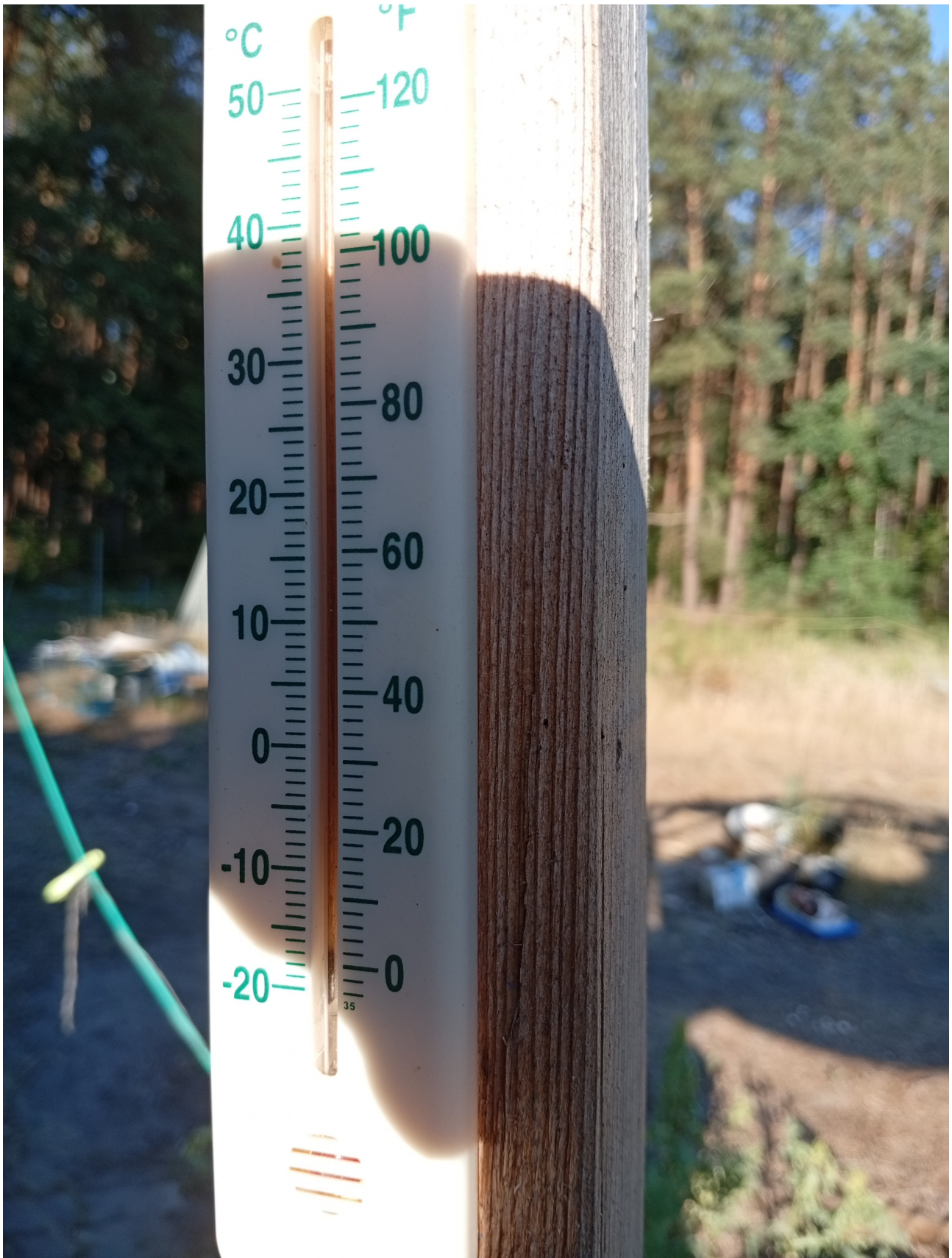
Frühbeettunnelfolie nach 3 Jahren Gebrauch bei Wind und Wetter



Verpächter hat alle Bäume und Sträucher beseitigt.



Kein Schatten...



Normale Tagestemperatur war an diesem Tag 28°C

© Raginmund & WilkOffice