

Unverkäufliche Leseprobe aus:

**Jürgen Brater**

**Wie mein Hund die Biologie entdeckte**

Von Photosynthese bis Immunsystem: Ein Spaziergang  
durch das Leben

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern,  
auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags  
urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere  
für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung  
in elektronischen Systemen.

© S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main

---

## Inhalt

	Unser täglicher Weg . . . . .	7
<b>Januar</b>	Was lebt . . . . .	11
<b>Februar</b>	Wie Lebewesen mit sich und ihrer Umgebung zurechtkommen . . . . .	43
<b>März</b>	Wie Lebewesen sich verhalten . . . . .	67
<b>April</b>	Warum wir weder verhungern noch ersticken . . . . .	91
<b>Mai</b>	Was uns antreibt . . . . .	109
<b>Juni</b>	Warum wir unseren Eltern ähneln . . . . .	131
<b>Juli</b>	Warum rote Rosen rot sind . . . . .	173
<b>August</b>	Wie Bakterien zu Fabriken werden . . . . .	195
<b>September</b>	Was es mit Stammzellen und Klonen auf sich hat . . . . .	219
<b>Oktober</b>	Wie wir reagieren . . . . .	233
<b>November</b>	Wie Lebewesen sich wehren . . . . .	257
<b>Dezember</b>	Warum Schimpansen unsere Verwandten sind . . . . .	281
	Schlusswort . . . . .	319
	Literaturverzeichnis . . . . .	323
	Glossar . . . . .	327
	Namen- und Sachregister . . . . .	353

---

## Unser täglicher Weg

Wer einen Hund sein Eigen nennt, weiß, dass ein solches Tier neben dem ständigen Verlangen nach Essbarem vor allem ein Bedürfnis hat: im Freien herumzutollen. Und das bei jedem Wetter. Bei strahlendem Sonnenschein ebenso wie bei prasselndem Regen, dichtem Nebel, wildem Schneetreiben oder strengem Frost; ja, selbst dann, wenn man einer ebenso verbreiteten wie missverständlichen Redensart zufolge nicht einmal einen Hund vor die Tür jagt. Das hat durchaus sein Gutes, denn so wird auch das Herrchen gezwungen, sich mehrfach täglich aus dem bequemen Sessel zu erheben und einen mehr oder minder langen Ausflug durch die Natur zu unternehmen. So geht es auch mir: Jeden Tag gehe ich morgens, mittags und abends mit meiner Münsterländer Hündin hinaus, und mindestens einen dieser drei Spaziergänge dehnen wir beide ziemlich lang aus, indem wir »unseren Weg« nehmen.

Der beginnt etwa 400 Meter von unserer gemeinsamen Wohnung entfernt hinter den letzten Häusern der Siedlung. Insgesamt etwas mehr als 3 Kilometer lang zieht er sich zuerst ein Stück durch einen vorwiegend aus Buchen und Fichten bestehenden Mischwald, biegt danach auf einen

grasbewachsenen Feldweg ein, überquert eine schmale, hölzerne Brücke und schlängelt sich in umgekehrter Richtung, spärlich geschottert, am Ufer des Sauerbachs entlang. Dann schwenkt er nach rechts ab, steigt, von Pappeln gesäumt, einen langgezogenen Hang hinauf, verläuft quer durch einen uralten Bauernhof, fällt auf der anderen Seite, von nun an asphaltiert, in zwei sanften S-Kurven wieder ab, um nach einer weiteren, diesmal steinernen Brücke wieder den Ausgangspunkt zu erreichen.

Wenn man langsam geht, braucht man eine knappe Stunde; und weil Sina und ich uns grundsätzlich viel Zeit lassen, kommt es nicht selten vor, dass wir sogar noch eine ganze Weile länger unterwegs sind. Diesen Weg kenne ich, um eine arg strapazierte Floskel zu benutzen, wie meine Westentasche, wobei der Vergleich insofern hinkt, als es in meiner Westentasche immer mehr oder minder gleich aussieht, während die Natur links und rechts des Weges unablässig ihr Gesicht verändert und immer wieder mit neuen Überraschungen aufwartet.

Ich weiß nicht, wie oft ich den Pfad im Lauf der Jahre schon entlangmarschiert bin, aber ich bin sicher, dass keine zwei Spaziergänge völlig identisch waren. Mir scheint vielmehr, dass eine Landschaft, die man voller Neugier, mit offenen Ohren und wachen Augen durchstreift, die man mit allen Sinnen zu sehen, hören, schmecken und riechen trachtet, sich dem Bewusstsein immer weiter öffnet. Wer ein Tal, einen Bergkamm, einen Wald oder eine Flussaue nur ein einziges Mal durchwandert, kann allenfalls einen oberflächlichen Eindruck gewinnen, kann vielleicht sogar ein grobes Urteil über die charakteristische Eigenart eines Fleckchens Erde mit all seinen tierischen und pflanzlichen Bewohnern fällen, aber es verstehen, das kann er nicht. Dazu gehört unbedingt, dass man dieselbe Strecke zu unterschiedlichen Tages- und Jahreszeiten zurücklegt, dass man erlebt, wie

verschieden ein und dieselbe Umgebung morgens, mittags, abends und durchaus auch nachts erscheint und wie sie im Lauf der Wochen und Monate eines Jahres ihr Gesicht immer wieder vollkommen wandelt, sodass man bisweilen Mühe hat, sie wiederzuerkennen.

Ein Höhepunkt am Rande unseres Weges ist eine von einem großzügigen Spender gestiftete Bank, die die Gemeinde an einem idyllischen Plätzchen nicht weit vom Bachufer entfernt aufstellen ließ, eine Ruheinsel aus farblos lackiertem Kiefernholz, die erstaunlicherweise so gut wie nie besetzt ist. Wann immer es die Witterung erlaubt, lasse ich mich dort für ein Viertelstündchen, bisweilen auch erheblich länger, nieder und mache mir über all das Gedanken, was Sina und ich am Wegesrand gesehen und erlebt haben. Während ich das Fell meines Hundes kraule, denke ich über die vielfältigen Eindrücke nach, die uns die Natur in geradezu verschwenderischer Fülle bietet, über das, was aus wissenschaftlicher Sicht dahintersteckt, und warum wir es so und nicht anders erleben. Denn eines steht für mich fest: Die Natur in all ihrer Vielfalt und Pracht, aber auch in ihren oft unverständlichen Aspekten, die uns beim ersten Erleben manchmal sogar mit Abscheu erfüllen, verdient unsere Achtung, ja, sagen wir ruhig, unsere Demut. Wir brauchen die Natur, sie braucht uns nicht!

Von diesen Spaziergängen mit meiner Hündin, die mich immer wieder mit ihren feinen Sinnen, vor allem ihrer überragenden Nase verblüfft und mich auf Dinge aufmerksam macht, an denen ich ohne sie achtlos vorüberginge, möchte ich berichten. Von Streifzügen durch die Natur, auf immer demselben Weg, aber zu unterschiedlichen Zeiten. Mal begleitet vom morgendlichen Konzert der Vögel im Frühjahr, mal in der sommerlichen Mittagshitze, wenn Sina mit heraushängender Zunge hechelnd neben mir hertrottet. Mal auf buntem, unter den Füßen raschelndem Herbstlaub und

nicht zuletzt bei beißender Kälte durch frischgefallenen Schnee, wenn der Atem wie eine kleine Eiswolke in der Luft hängt.

Ich möchte dabei von der Vielfalt des Lebens erzählen, die es bei einer solchen Runde am Rand des Weges zu sehen, hören und riechen gibt. Von den manchmal geradezu unglaublichen Erscheinungen der Natur, die uns immer wieder aufs Neue staunen lassen, wenn wir nur offenen Auges, wachen Sinnes und voller Neugierde unterwegs sind. Von den Eigenschaften der verschiedenen Organismen, den Stoffen, aus denen sie bestehen und ihren charakteristischen Unterschieden, von der Fähigkeit der Pflanzen, organische Substanz zu produzieren, ohne die wir alle verhungern müssten, und Sauerstoff, ohne den wir nicht atmen könnten. Von den allenfalls unter dem Mikroskop sichtbaren, so ungemein faszinierenden Vorgängen in den Zellen tierischer und pflanzlicher Lebewesen, von ihrer Ernährung und Energiegewinnung, ihren oft geradezu unglaublich erscheinenden Sinnesleistungen und ihrem Abwehrkampf gegen feindliche Moleküle. Aber auch von nur mittelbar damit zusammenhängenden Phänomenen wie den erstaunlichen Fähigkeiten embryonaler Stammzellen, der Erzeugung von Klonen oder der Manipulation von Erbanlagen durch uns Menschen. Und nicht zuletzt ist es mir ein Anliegen, die Wissenschaftler vorzustellen, die es zu ihrem Lebensziel erkoren haben, unter teils enormem zeitlichem und ideellem Aufwand immer neue Erkenntnisse über all diese unglaublichen Vorgänge, Fakten und daraus resultierenden Folgerungen ans Tageslicht zu bringen.

Unternehmen wir also gemeinsam einen Streifzug durch die wunderbare Welt der Biologie, erkunden wir die Geheimnisse des Lebens.

## Januar

### *Was lebt*

Die Konturen des nahen Waldes sind in der Morgendämmerung nur zu erahnen, als ich mich an diesem Januarsonntag mit Sina auf den Weg mache. In der Nacht ist reichlich Neuschnee gefallen, und ich möchte unbedingt draußen sein, solange die Spuren der Tiere noch nicht verweht sind. Ich nehme den Hund, der seine Nase bereits tief in die erste Rehfährte steckt und begierig den Duft aufsaugt, vorsichtshalber an die Leine und hefte im Weitergehen den Blick fest auf den Boden.

Für denjenigen, der die Spuren im Schnee in all ihrer Vielfalt zu deuten weiß, sind die Bewegungen der Tiere in Wald und Feld zu keinem anderen Zeitpunkt so leicht nachzuvollziehen wie nach einer Nacht, in der es geschneit hat. Nicht nur die Art der Verursacher – Wildschwein, Reh, Hase, Fuchs, Marder, Iltis oder Eichhörnchen – ist unschwer zu erkennen, sondern vielfach auch deren Größe, die Art der Fortbewegung – langsam bummelnd, rasch ziehend oder auf der Flucht (dann weisen die Spitzen von Rehhufen V-förmig auseinander) – und natürlich vor allem das Woher und Wohin.

Weitaus schwieriger ist es da schon abzuschätzen, wie

viele Wildtiere in einem bestimmten Gebiet leben. Hier vermitteln die sich vielfach überschneidenden Spuren oft ein völlig falsches Bild. So kreuzen an diesem Morgen gleich viermal Pfotenabdrücke eines schnürenden Fuchses unseren Weg, und es ist sehr wahrscheinlich, dass sie von ein und demselben Tier oder allenfalls von zweien herrühren. Genau beurteilen könnte ich das nur, wenn ich die Spur exakt ausmäße oder, noch besser, ihr nachginge. Auf diese Weise würde ich erfahren, wo der Fuchs holtgemacht hat, um zu schnuppern, wo er das Bein gehoben hat (falls es ein Rüde war), wo er seine Nase auf der Suche nach einer Maus in den Schnee gesteckt und wo er ausgiebig eine Hasenspur beschnüffelt hat.

Auch die zahlreichen Rehfährten, die überall zwischen den Bäumen zu erkennen sind, täuschen dem Unkundigen einen viel zu großen Wildbestand vor. Wer morgens durch frischgefallenen Schnee geht und überall die vielen Abdrücke sieht, wundert sich, wenn er tagsüber nicht ein einziges Reh und ebenso wenig einen Hasen oder Fuchs zu Gesicht bekommt. Dabei sind Füchse im Januar den ganzen Tag unterwegs. Sie erleben gerade ihre Paarungszeit – oder Ranzzeit, wie der Jäger sagt. Zwar stellen die männlichen Füchse ihren potenziellen Partnerinnen vorzugsweise erst nach Sonnenuntergang nach (in hellen Mondnächten kann man weithin ihr heiseres Bellen hören), doch treibt es die nach Sex gierenden Rüden auch tagsüber mächtig um.

Sich fortzupflanzen ist nun einmal ebenso wie die Nahrungsaufnahme ein fundamentales Bedürfnis jedes Lebewesens, ein mächtiger Trieb, der all seine Sinne derart beherrscht, dass es während der Paarungszeit oft die sonst so ausgeprägte Vorsicht vergisst und unglaubliche Risiken eingeht. So mächtig steht den Fuchsmännern der Sinn nach einem Weibchen, dass sie jede Fuchsin decken, die ihnen über den Weg läuft, sofern sie nur ihre in dieser Jahreszeit

offenbar unwiderstehliche Witterung ausströmt. Dabei ist es den Fuchsherren ganz und gar gleichgültig, ob bei der Ausgewählten vielleicht schon ein anderer Freier zum Zug gekommen ist. So passiert es gar nicht selten, dass die Welpen ein und desselben Wurfes von mehreren unterschiedlichen Vätern stammen. Und damit die Fuchsbabys – normalerweise drei bis fünf an der Zahl – Ende März, Anfang April zur Welt kommen, also bei angenehmen Temperaturen und zu einer Zeit, in der es Nahrung in Fülle gibt, ist es bei einer Tragezeit von rund fünfzig Tagen eben zwingend erforderlich, dass sich Fuchs und Füchsin ausgerechnet im unwirtlichen Januar oder allenfalls noch im Februar paaren.

### **Leben unter dem Eis**

Als ich auf der Holzbrücke, die über den Sauerbach führt, angelangt bin, lehne ich mich eine Zeit lang an das Geländer und blicke ins quirlige Wasser. Überraschend viele Fische schwimmen darin scheinbar planlos umher und suchen nach Fressbarem, das es offenbar auch jetzt im Winter, wo der Bach an einigen Stellen unter einer geschlossenen Eisdecke verschwindet, zur Genüge gibt. Während ich Sina von der Leine lasse und vergnügt beobachte, wie sie, ihre plötzliche Freiheit auskostend, begeistert das Ufer hinauf- und hinunterflitzt, rufe ich mir ins Gedächtnis, warum ein Gewässer von oben nach unten und nicht in umgekehrter Richtung zufriert. Das ist nämlich keinesfalls selbstverständlich, da sich Stoffe normalerweise mit zunehmender Kälte zusammenziehen und dadurch immer starrer und schwerer werden. Wäre das bei gefroremem Wasser ebenso, würde das Eis auf den Boden des Gewässers sinken und alles Leben unter sich begraben.

Doch für Wasser gilt die Gesetzmäßigkeit der kältebedingten Gewichtszunahme glücklicherweise nur bei Tem-

peraturen über 4 Grad Celsius. Kühlt man es bis dahin ab, wird es tatsächlich zunehmend dichter und schwerer. Doch unter 4 Grad kehren sich die Verhältnisse plötzlich um: Das Wasser dehnt sich wieder aus (man spricht von der Anomalie des Wassers). Bei 0 Grad schließlich können sich die Moleküle nicht mehr heftig genug bewegen, um die zwischen ihnen herrschenden elektrostatischen Kräfte, die so genannten Wasserstoffbrücken, zu lösen (tatsächlich ist Wärme, physikalisch gesehen, nichts anderes als eine ungeordnete Bewegung von Molekülen), und das Wasser gefriert zu Eis. In diesem Zustand bildet es ein starres Kristallgitter, in dem die erwähnten Wasserstoffbrücken die Moleküle gleichsam auf Armeslänge voneinander entfernt halten, mit dem Ergebnis, dass Eis um etwa 10 Prozent weniger dicht und damit deutlich leichter ist als Wasser von 4 Grad. Oder anders ausgedrückt: Die zwischen den Wasserteilchen herrschenden Kräfte bewirken, dass ein bestimmtes Volumen Eis 10 Prozent weniger Moleküle enthält als die gleiche Menge 4 Grad kalten Wassers.

Daher schwimmt Eis auf Wasser, und es muss schon extrem kalt werden, bis es sich so weit in die Tiefe ausdehnt, dass es den Gewässerboden erreicht, was naturgemäß vor allem in sehr flachen Teichen vorkommt. In fließenden Gewässern gefriert das Wasser sogar erst bei noch viel tieferen Temperaturen, weil die unablässige Bewegung seiner kleinsten Teilchen das Erstarren verhindert. Insofern kann man kaltes, aber fließendes Wasser im Hinblick auf die Ruhelosigkeit seiner Moleküle durchaus mit wärmerem vergleichen: In beiden Fällen schwirren diese unablässig hin und her. Erst wenn es derart eisig wird, dass die Kälte den Wasserteilchen auch noch den größten Teil ihrer Bewegungsenergie entzieht, erstarrt selbst fließendes Wasser nach und nach zu Eis – natürlich auch wieder schön langsam von oben nach unten.

**Schnee ist kein Leichtentuch**

Beidseits des Sauerbachs tollt Sina noch immer voller Begeisterung herum, und an einigen Stellen hat sie mit ihren wirbelnden Pfoten den Schnee so heftig beiseitegeschleudert, dass der dunkle Boden hervorschaut. Das ist für die freigelegten Pflanzen alles andere als angenehm. Denn nicht nur in der Tiefe der Gewässer, auch unter dem kühlen Weiß herrscht im Winter eifriges Leben. Insofern hinkt der Vergleich einer geschlossenen Schneedecke mit einem Leichtentuch ganz erheblich. Da trockener Schnee die Wärme etwa zehnmal schlechter leitet als nasser Boden, stellt die glitzernde Schicht eine hervorragende Isolierung dar, unter der selbst bei klirrendem Frost von minus 20 bis 30 Grad noch vergleichsweise angenehme, nur wenig unter den Gefrierpunkt sinkende Temperaturen herrschen. Deshalb ziehen kleinwüchsige Pflanzen im Winter ihre Lebenskraft in vor der Eiseskälte geschützte, bodennahe Dauerorgane wie Wurzelstöcke, Erdsprossen oder Knollen zurück und überstehen die unwirtliche Jahreszeit im Extremfall sogar in Form eines einzigen keimfähigen Samenkorns. Zugute kommt ihnen dabei, dass der Schnee zwar trocken, die Luft darunter jedoch recht feucht ist, sodass sie nicht Gefahr laufen, durch Verdunstung zu viel Wasser zu verlieren, denn das kostbare Nass könnten sie wegen des gefrorenen Bodens nicht ersetzen.

Dafür, dass auch die empfindlichen oberirdischen Triebe ausreichend feucht bleiben, sorgen bei unseren Gehölzen die Knospen, die jetzt im kahlen Winterkleid, wo keine Blätter sie verdecken, besonders auffallen. Damit aus ihnen im Frühjahr neue Blätter sprießen, dürfen sie in ihrem Inneren auf keinen Fall zu trocken werden. In der Tat sind die Knospen nur sehr bedingt geeignet, die dicht verpackten Blattorgane zu wärmen; ihre Aufgabe besteht vielmehr

darin, unbedingt zu verhindern, dass sie mit der Umgebung Wasser austauschen. Denn auf die minimalen Feuchtigkeitsmengen, die die jungen, Entwicklungsfähigen Gewebe im Knospinneninneren enthalten, sind die frischen Triebe im Frühjahr angewiesen. Eine totale Austrocknung wäre für sie ebenso tödlich wie die plötzliche Aufnahme von Wasser, das in der Eiseskälte gefrieren und ihre Zellen zum Platzen bringen könnte. Daher schotten die Knospenschuppen, die an ihren Rändern dicht verklebt und dazu vielfach noch mit Wasser abweisenden Haaren besetzt sind, jedwede Aufnahme oder Abgabe von Feuchtigkeit höchst wirksam ab.

### **Leben – was ist das eigentlich?**

Während ich langsam am Sauerbach entlanggehe und Sina zusehe, die sich unermüdlich in einer Schneewehe nach der anderen wälzt, wird mir bewusst, dass der Wind immer mehr auffrischt. Ich stelle den Kragen meiner Winterjacke hoch, ziehe mir die Wollmütze tiefer in die Stirn und lasse meinen Blick über die kahlen Felder schweifen, die den Eindruck machen, als sei auf ihnen alles Leben erloschen.

Doch Leben – was ist das eigentlich? Wodurch unterscheidet sich Lebendiges von Totem? Bewegung allein kann es nicht sein, denn auch die Wassertropfen des Sauerbachs stehen nicht still. Nur am Wachstum kann es ebenfalls nicht liegen, da ja auch leblose Kristalle an Umfang zunehmen und eine beträchtliche Größe erreichen. Die Sache scheint komplizierter zu sein, und es müssen offensichtlich mehrere Eigenschaften zusammenkommen, um etwas als lebend bezeichnen zu können. Auf der anderen Seite gibt es offenbar auch sehr einfach zu deutende Kriterien für das Lebendige, denn schon ein kleines Kind erkennt intuitiv, dass ein Hund, eine Katze, ein Schmetterling und auch ein Baum leben, ein Felsen oder ein Auto aber nicht.