

... und die Elektroingenieurin  
kann sogar Regentropfen zählen



**V** BUCH & BILD  
VERLAG

**VDE**

Es ist Sonntag. Und was für ein Sonntag.  
Elena sitzt vor ihren Hausaufgaben und hat nun endlich alles fertig.

Draußen regnet es immer noch in Strömen. Wie viel Wasser da wohl runterkommt, überlegt Elena. Sie versucht, einzelne Regentropfen zu erkennen. Doch die fallen viel zu schnell. Aber wenn sie auf dem Boden aufkommen, spritzt es. Das kann man besser erkennen. Sie versucht zu zählen und schaut dabei auf ihre Uhr. 12 Tropfen in 10 Sekunden auf fast derselben Stelle. Oder waren es doch mehr? Das ist wirklich schwer zu erkennen.



„Papa?“, ruft sie nun.

„Gibt es ein Gerät, das Wassertropfen zählen kann?“

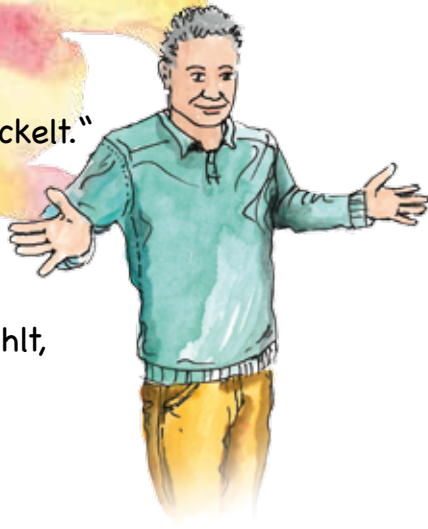
Papa ist schließlich Dachdecker, der muss sich mit Regen ja auskennen, überlegt Elena.

„Da frag doch mal die Mama.

In ihrer Firma werden ständig irgendwelche Messgeräte entwickelt.“

Elena ist überrascht.

Sie weiß, dass Mama Elektroingenieurin ist, aber dass sie Wassertropfen zählt, hat sie noch nie gehört.



Sie geht ins Wohnzimmer und fragt Mama:

„Echt? In deiner Firma werden auch Wassertropfen gezählt?“

Mama lacht. „Nein, wir bauen Messgeräte, die man Sensoren nennt. Zum Beispiel für Bewegungen,

Beschleunigungen,

Höhe, Richtung,

Luftdruck ...“



Elena unterbricht. „Hä? Sensoren? Was machen die?“

„Die machen das Gleiche, was du gemacht hast“, meint Mama nun geheimnisvoll.

„Du hast zum Beispiel Lichtsensoren, mit denen hast du versucht, die Wassertropfen zu zählen.“

Elena schaut sich selber ganz ungläubig an, dann geht ihr plötzlich ein Licht auf. „Meine Augen?“, fragt Elena jetzt strahlend.

„Genau, mit den Augen siehst du ziemlich viel.

Und so ähnlich funktionieren auch unsere Sensoren.“

Elena schaut zum Fenster und versucht, nochmal die Wassertropfen zu zählen.

„Aber du hast noch mehr Sensoren. Du kannst deine Hand in den Regen halten, dann spürst du die Wassertropfen. Oder du kannst den Regen auch hören. Das ist schwer zu erklären. Am besten ist es wohl, wenn wir so etwas mal selber bauen“, schlägt Mama vor.

Jetzt ist auch Papa neugierig geworden. „Du willst das jetzt bauen?“, fragt er überrascht.

„Nein, hier habe ich nicht das Material dafür, aber wenn du Elena morgen von der Schule abholst, könnt ihr zu mir in die Firma kommen und wir bauen mal ein Messgerät zum Wassertropfenzählen.“



Elena ist etwas enttäuscht, dass sie erst morgen das Wassertropfen-Zähl-Gerät bauen, meint dann aber doch: „Na gut, dann kann ich das morgen in der Schule schon mal erzählen, die werden sicher staunen.“

An diesem Abend macht sich Elena vor dem Einschlafen noch viele Gedanken über Regentropfen, die sie sehen, fühlen und hören kann, und schläft dann dabei ein.

Was denkst du, was Elena wohl diese Nacht träumt?  
Vielleicht hat sie ja auch schon gute Ideen, welche Zähl-Geräte sie noch bauen könnte?  
Was würdest du für ein Zähl-Gerät bauen?



An diesem Morgen ist Elena die Erste, die am Frühstückstisch sitzt. Mama ist noch im Badezimmer. Papa hat schon den Frühstückstisch gedeckt und den Wasserkocher angeschaltet. Nach kurzer Zeit beginnt das Wasser zu sprudeln und der Kocher schaltet sich aus. Papa gießt das heiße Wasser in den Kaffeedrücker. Da kommt auch schon Mama. „Mmmh, Kaffee. Das brauche ich jetzt.“

Elena schaut immer noch auf den Wasserkocher. „Wieso schaltet der aus, wenn das Wasser kocht?“

Mama gießt sich einen Kaffee ein und meint nur: „Das macht der Thermistor“, und ahnt natürlich, dass Elena die Antwort nicht ausreicht.

Mama erklärt dann: „Das ist ein geniales Bauteil. Durch Wärme wird der elektrische Stromfluss verändert. Ähnlich wie beim Lichtschalter, wenn man am Dimmer dreht.“



In der Schule erzählt Elena in der Klasse, dass sie gestern Wassertropfen zählen wollte. Und dass sie nach der Schule zu ihrer Mama in die Firma fährt und ein Wassertropfen-Zähl-Gerät baut. Das wollen ihre Freunde auch gerne mal sehen, wenn es fertig ist.

Elena kann es kaum erwarten, bis die Schule vorbei ist. Als der Schlussgong erklingt, springt sie gleich auf und rennt als Erste über den Schulhof. Papa wartet schon auf dem Parkplatz. Er hat sich extra heute Mittag freigenommen, um mit Elena zu Mamas Firma zu fahren. Elena ist ganz aufgeregt und setzt sich auf den Rücksitz. Als Papa losfährt, hört man ein Piepsen. „Du musst dich anschnallen“, meint Papa, „das Auto hat sofort gemerkt, dass du das vergessen hast.“

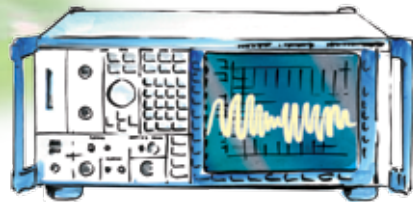
Elena schnallt sich schnell an und überlegt: „Und woher weiß das Auto, dass ich nicht angeschnallt bin?“



„Im Sitz wird das Gewicht gemessen. Und sobald du darauf sitzt, wird kontrolliert, ob dein Gurt angelegt ist.“

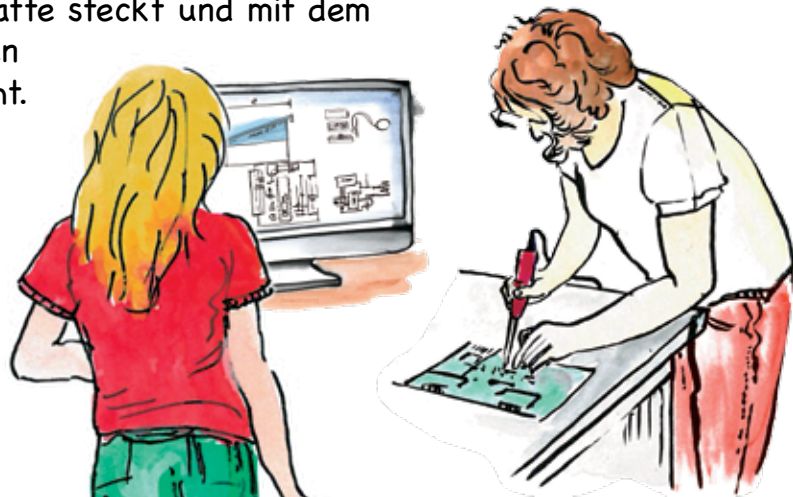
Elena hat bisher wenig über die ganze Technik im Auto nachgedacht. Jetzt aber beobachtet sie alles viel genauer und stellt fest, dass im Auto ganz schön viele Sachen automatisch passieren.

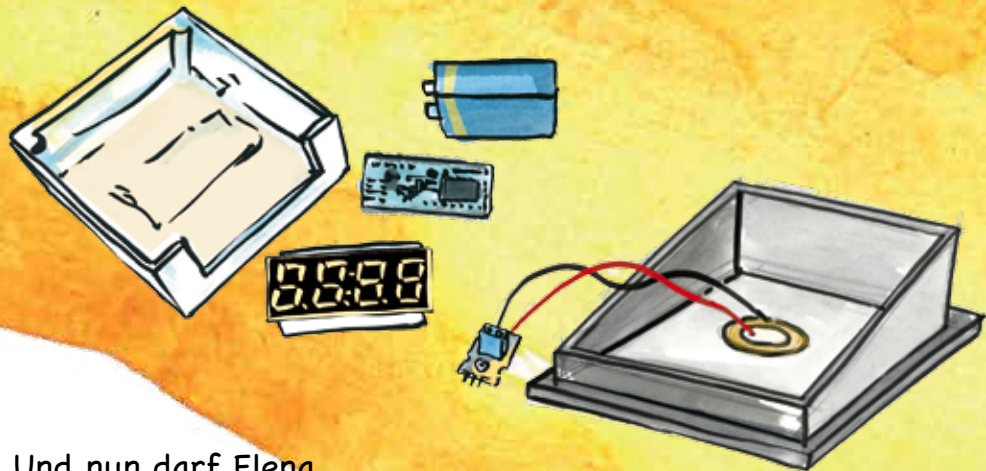
In Mamas Firma hat ein Kollege schon einiges vorbereitet. Elena ist begeistert von den vielen Geräten. Manche blinken einfach nur, andere piepsen und zeigen komische Linien. Aber da erinnert sie sich, dass sie das auch im Krankenhaus schon mal gesehen hat.



Mama hat einen Stab, mit dem sie einen kleinen Metalldraht flüssig machen kann. Es raucht und riecht etwas unangenehm. „Das ist ein LötKolben, mit dem kann ich die elektronischen Teile auf der Platte befestigen“, erklärt Mama.

Elena schaut ganz fasziniert zu, wie Mama ganz kleine Teile in die Platte steckt und mit dem LötKolben festmacht.





Und nun darf Elena das Regen-Zähl-Gerät zusammenbauen. Mama erklärt alle Teile genau. Die Batterie erkennt Elena sofort. Auch die LED-Anzeige hat sie schon in anderen Geräten gesehen.

„Die flache, goldene Scheibe ist der Sensor. Der ist so sensibel, dass er jeden Regentropfen wahrnimmt.



Und dieses kleine Bauteil enthält den Mikrocontroller, das ist wie ein ganz kleiner Computer. An den werden alle Impulse vom Sensor weitergegeben“, erklärt Mama.

Doch als sie erklärt, was der Mikrocontroller dann alles ausrechnet, meint Elena: „Und woher weiß dieses Mikroteil, was es rechnen muss?“ „Das haben wir dem Mikroteil vorher erklärt“, lacht Mama, „das ist das Programm, das wir vorher am großen Computer vorbereitet haben. Da schreiben wir alle Rechenaufgaben rein, die der Mikrocontroller dann ausrechnet.“

Dann erklärt Mama weiter: „Und am Ende zeigt er in der LED-Anzeige an, wie viele Regentropfen in zehn Sekunden zum Beispiel auf einem Blatt Papier landen.“

Elena hat noch viele Fragen und Mama erklärt ihr alles ganz genau.

Am Ende darf Elena das Regentropfen-Zähl-Gerät mitnehmen. Jetzt kann sie es auch mal in der Schule vorführen.



Willst du auch noch mehr über dieses Experiment wissen? Oder es vielleicht selbst mit deinen Eltern zusammen nachbauen?

Dann findest du alle Informationen auf dieser Website:

[www.vde.com/regen-zaehl-geraet](http://www.vde.com/regen-zaehl-geraet)



Es ist spät, als Papa mit Mama und Elena heimfährt.  
Es beginnt wieder leicht zu regnen. Da bemerkt Elena,  
wie der Scheibenwischer von alleine startet, ohne dass Papa  
irgendeinen Hebel drückt.

Elena überlegt und fragt dann: „Hat das Auto auch ein  
Regen-Zähl-Gerät?“

„Das habe ich mir tatsächlich auch gerade überlegt“, lacht  
Papa, der an diesem Tag ebenfalls einiges gelernt hat.

„Schon wieder ein Sensor“, erklärt Mama, „und ja, der misst  
die Wassermenge, um dann die richtige Geschwindigkeit für  
den Scheibenwischer einzustellen.“





„Ein gutes Stichwort. Also, Zähne putzen, leider noch von Hand, und dann ab ins Bett“, fordert Mama nun Elena auf. „Na gut“, meint Elena, die feststellt, dass sie inzwischen doch ganz schön müde ist.

Und noch beim Einschlafen hat sie soooo viele Ideen, was sie später mal alles bauen will.

Hast du auch Ideen?  
Was willst du mal bauen?  
Und brauchst du dafür auch Sensoren, die fühlen, sehen, riechen oder tasten können?



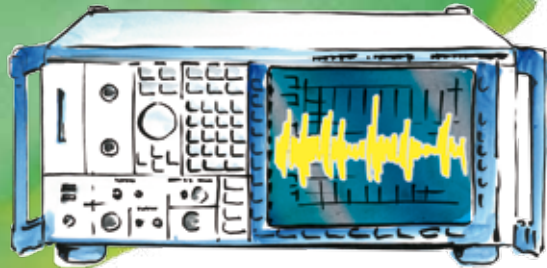
Deine Ideen:



Damit eine Elektroingenieurin oder ein Elektroingenieur weiß, wo der Strom ist und was er gerade macht, gibt es einfache und sehr vielseitige Messgeräte.



Spannungsprüfer



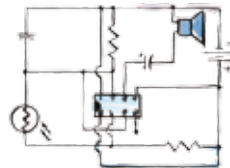
Messgerät

Eine Elektroingenieurin oder ein Elektroingenieur hat viele Arbeitsbereiche.



Ideen entwickeln

Schaltpläne erstellen



programmieren



Schaltungen auf Platinen löten, testen, messen und verbessern



Buch & Bild Verlag Schörle © 2022  
Text und Illustration: Hajo Schörle.  
Iniziiert und unterstützt vom VDE Deutschland.  
Regen-Zähl-Gerät entwickelt von  
Prof. Dr. Peter P. Pott und Jonathan Pott.  
Klimaneutral gedruckt auf Recycling Papier,  
Blauer Engel, FSC.



Viel Freude beim Lesen wünscht:

**VDE**

Verband der Elektrotechnik Elektronik  
Informationstechnik e.V.  
Merianstr. 28  
63069 Offenbach am Main

[www.vde.com](http://www.vde.com)

**BUCH & BILD  
VERLAG**