

Les travaux personnels du Lycée Ermesinde Mersch



# Das Wetter

Chloé Royen

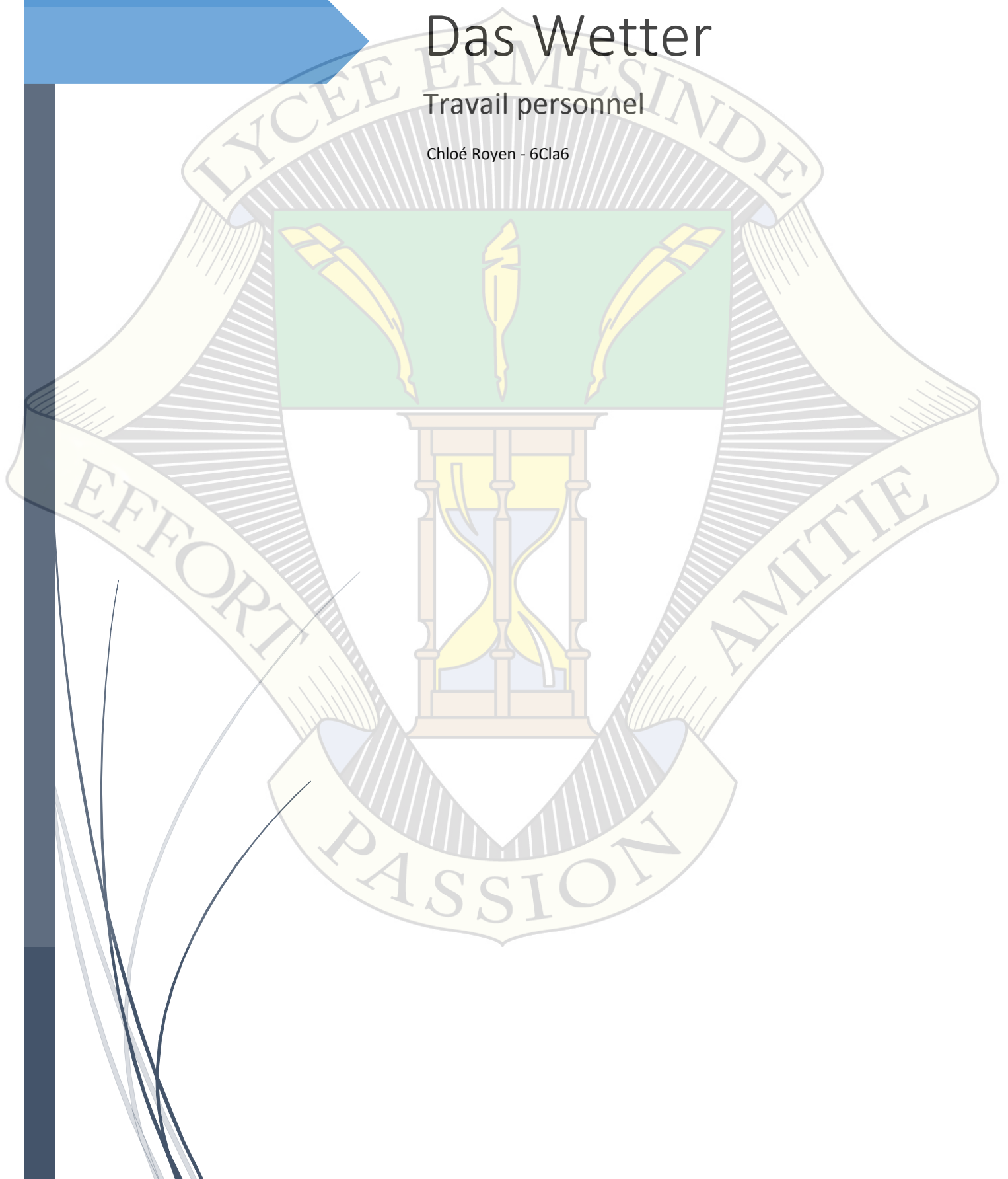
Classe : 6CLA6  
Tuteur : Séverine Kohll  
Semestre : 2

Juin 2016

# Das Wetter

Travail personnel

Chloé Royen - 6Cla6



## Inhaltverzeichnis

1. Einleitung.....	2
2. Geschichtliche Hintergründe der Wettervorhersage .....	3
3. Wie man das Wetter vorhersagen kann .....	5
3.1. Durch Messgerät .....	5
3.1.1. Die Messgeräte .....	5
3.1.2. Meine Station .....	11
3.2. Durch die Beobachtung des Himmels .....	11
3.3. Durch die Beobachtung der Tiere .....	14
4. Die verschiedenen Wolken .....	15
5. Was beeinflusst die Temperatur? .....	21
6. Wetterstationen.....	22
6.1. MeteoLux.....	22
6.1.1. Erklärungen .....	22
6.1.2. Das Interview mit Herrn Bareiss .....	28
6.2. Meine Wetterstation.....	32
7. Glossar.....	35
8. Schlussfolgerung .....	36
9. Quellen .....	37
9.1. Internet.....	37
9.2. Bücher.....	39
9.3. Personen.....	39
10. Danksage .....	40
11. Inhaltsangabe .....	41

## 1. Einleitung

Diese Arbeit geht über das Wetter und die Vorhersage. Ich werde euch die Geschichte der Wettervorhersage erzählen, die verschiedene Wolken aufzählen, erklären wie ihr ohne Messgeräte das Wetter vorhersagen könnt und euch über die Wetterstation informieren.

Wir schauen manchmal in den Himmel und sehen Wolken die sich bewegen. Wenn wir richtig hinschauen würden, dann wüssten wir wie das Wetter werden wird. Aber fast keiner macht es, weil wir nur in den Himmel schauen, wenn es Nacht ist und der Himmel von den Sternen beleuchtet wird, wenn die Sonne untergeht oder wenn es anfängt zu regnen. Die Leute in einer Großstadt können den Himmel fast nicht sehen wegen den vielen Hochhäuser. Andere Leute haben keine Zeit sich hinzusetzen und den Himmel zu betrachten. Bei Gewitter könnte man wissen wie lange dieses andauern wird, leider schaut keiner auf die Tiere.

Ich werde in dieser Arbeit versuchen euch zu zeigen wie man den Himmel richtig beobachtet und das Wetter vorhersagen kann. Passt aber auf wenn ihr den Himmel beobachtet und unterwegs seid, knallt nicht gegen etwas, bitte!





## 2. Geschichtliche Hintergründe der Wettervorhersage

Es gibt Wetteraufzeichnungen seit 1781. Erst nach der Erfindung von Luftfahrzeugen, die erste Mongolfiere flog 1783, konnte man die unteren Luftschichten der Atmosphäre mit Ballons besser erforschen. 1909 wurde der Motorflug erfunden, damit nahm die Bedeutung der Wetterforschung zu. Die Flugzeuge waren wichtige Forschungsgegenstände, damit konnte man das Wetter großräumig beobachten und Wetterdaten messen.

Die Ballons die zur Forschung des Wetters genutzt werden, nennt man Wetterballons. Ein Wetterballon wird oft mit Helium gefüllt, aber es wird auch manchmal mit Wasserstoff gefüllt. Der Wetterballon transportiert Messgeräte und verwendet spezielle Radiosonden. Der Wetterballon geht nicht unendlich hoch, sondern kann eine Höhe von 20 bis 30 km erreichen. In dieser Höhe platzt er wegen dem Luftdruck und die Messgeräte kehren mit einem Fallschirm zum Boden zurück. Einer der ersten der den Wetterballon benutzte, war der französische Meteorologe Léon-Philippe Teisserenc de Bort. Seit 1896 hat er über 200 Ballon-Experimente durchgeführt. Er hat sein Ballon-Experiment oft nachts durchgeführt, damit keine Messfehler durch Strahlungswärme entstanden. Es gibt heute auch Solarballons, das ist eine besondere Art der Heißluftballons.

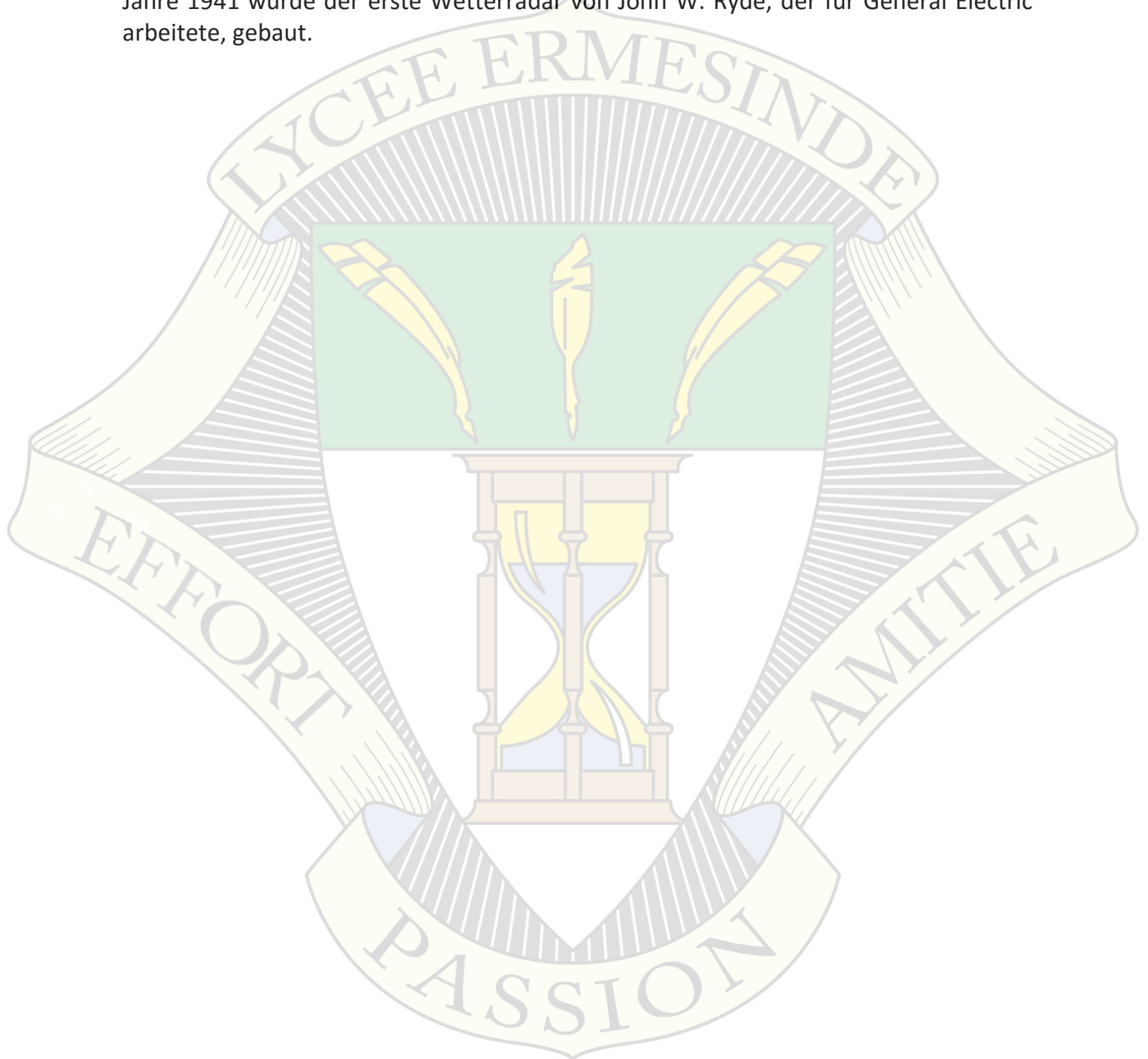
Im zweiten Weltkrieg wurden die ersten Düsenflugzeuge gebaut, für dieses Flugzeug wurden große Mengen an Wetterdaten gesammelt. Während dem kalten Krieg machten viele Länder große Anstrengungen für die Forschung des Wetters.

Es gab Wetterstationen auf Bergspitzen, diese nutzten man meistens für die Raumfahrten und insbesondere die bemannte Raumfahrt.

Ein großer Schritt für die Wetterforschung war der Einsatz von Wettersatelliten. Der erste Wettersatellit wurde 1960 gestartet. 10 TIROS-Satelliten wurden zwischen 1960-1966 ins All geschickt. Die TRIOS-Satelliten wurden von den USA gebaut und TIROS steht für „**T**ele**v**ision and **I**n**f**ra**R**ed **O**bservation **S**atellite“. Danach folgten die NIMBUS-Satelliten, 8 und davon ein Fehlerstart wurden zwischen 1968 und 1978 gestartet. Die NIMBUS- Satelliten wurden auch von den USA gebaut und sie sind wie die zweite Generation der TIROS- Satelliten. Sie hatten Infrarotkameras an Bord, damit konnten sie auch nachts Wetterphänomene filmen und damit konnten sie auch wissen wie viel Wärme erwärmte Teile der Erdoberfläche nachts ins Weltall abstrahlen.

Die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) hat den Datenformat GRIB eingeführt, um den Austausch von Wetterdaten zu vereinfachen. GRIB bedeutet „**GR**idded **B**inary“ auf Englisch. Die Wetterdaten werden heute über ein Netz von Messstationen erfasst, dieses nennt man Messnetz und ist über die ganze Welt verteilt.

Im 20. Jahrhundert wurden die Wetterbeobachtungen zuerst durch Schiffe und Flugzeuge gemacht und wurden zirka ab 1950 durch die Wetterradare erweitert. Im zweiten Weltkrieg wurde die Möglichkeit erkannt, Radargeräte zur Wetterbeobachtung nutzen zu können. Die Möglichkeit wurde gefunden, weil die Radargeräte die Konturen von Schlechtwettergebieten als Störeocho anzeigten. Im Jahre 1941 wurde der erste Wetterradar von John W. Ryde, der für General Electric arbeitete, gebaut.



### 3. Wie man das Wetter vorhersagen kann

Man kann das Wetter auf verschiedene Arten vorhersagen. Es gibt mehr professionelle Art und Weisen, aber auch einfache Methoden die man zu Hause machen kann. Man kann das Wetter mit Geräten vorhersagen, aber auch indem man die Natur beobachtet.

#### 3.1. Durch Messgerät

##### 3.1.1. Die Messgeräte

Man kann das Wetter mit Geräten vorhersagen. Es gibt sechs Geräte die unentbehrlich sind. Manche kann man auch selber bauen, ich habe euch die Baueinleitung auch geschrieben.

#### 1. Das Thermometer

Das Thermometer misst die Temperatur. In einem Thermometer ist oft eine Flüssigkeit die die Temperatur anzeigt. Der Thermometer soll am besten nicht auf der Wand des Hauses sein, weil sonst die Hitze des Hauses die Temperatur auf dem Thermometer beeinflusst. Er soll aber auch nicht total in der Sonne stehen, weil er dann von der Sonne erwärmt wird.

Das Thermometer wurde von Galileo Galilei erfunden zwischen 1612 und 1615.

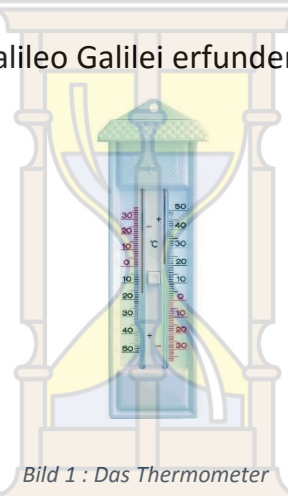


Bild 1 : Das Thermometer

#### Wie funktioniert das Thermometer?

Im Thermometer ist eine Flüssigkeit, das meist silbrig glänzende Quecksilber, aber manchmal auch blau oder rot gefärbter Alkohol ist. Man muss wissen, dass die meisten Stoffe sich ausdehnen, wenn sie erhitzt werden. Aber wenn der Stoff kalt gemacht wird zieht sich der Stoff meistens zusammen. In dem Rohr des Thermometers geschieht das selbe mit dem Quecksilber oder mit dem Alkohol. Wenn es warm wird dehnt sich die Flüssigkeit aus und steigt in dem Rohr. Die Flüssigkeit zeigt eine höhere Temperatur an. Wenn es aber kälter wird zieht sich die Flüssigkeit zusammen und sinkt in dem Rohr. Die Flüssigkeit zeigt dann eine niedrige Temperatur an.



## 2. Das Hygrometer

Das Hygrometer ist nützlich zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit. Die Luftfeuchtigkeit ist der Anteil an Wasserdampf in der Luft. Das Hygrometer wurde von Evangelista Torricelli, ein Schüler von Galileo Galilei, erfunden.

### Wie funktioniert das Hygrometer?

Das Haarhygrometer benutzt ein Bündel von menschlichen Haaren, weil die Länge der Haare sich wegen der Feuchtigkeit verändert. Das Haar wird durch die Feuchtigkeitsaufnahme länger. Die Haare ziehen sich zusammen bei Feuchtigkeitsverlust. Die Änderung der Haarlänge wird auf einen Zeiger übertragen und dieser zeigt auf einer Skala die Luftfeuchtigkeit in Prozent an.

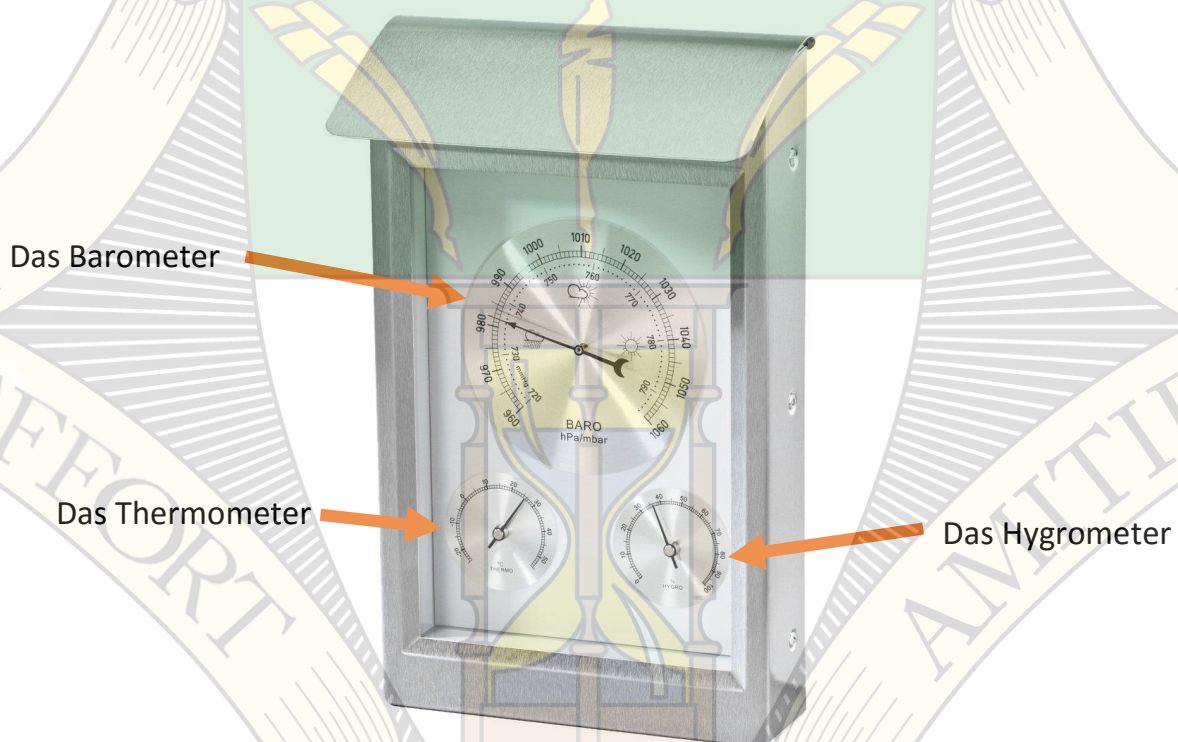


Bild 2 : Das Barometer mit dem Hygrometer und den Thermometer

## 3. Das Barometer

Das Barometer ist ein Gerät, das man zum Messen des Luftdrucks nutzt.

Man kann sich ein Barometer **selber bauen**. Dafür braucht ihr ein Luftballon, ein Trinkhalm, ein leeres Marmeladenglas, ein Gummiband, Pappe und mit Plastik überzogenes Papier oder etwas was stehen bleibt, wasserdicht ist und auf dem man schreiben kann.

Ihr müsst das leere Marmeladenglas mit dem Luftballon überdecken und mit dem Gummiband festmachen. Der Luftballon soll flach über dem leeren Marmeladenglas



sein. Dann müsst ihr den Trinkhalm auf den Luftballon kleben, er darf nicht auf dem Luftballon stehen, sondern muss liegen. Das Ende des Trinkhalms sollte am besten in der Mitte des Luftballons sein.

Jetzt kümmern wir uns um die Pappe und um das mit Plastik übergezogene Papier oder um etwas was vertikal stehen bleibt, wasserdicht ist und auf dem man schreiben kann. Ihr müsst irgendwie hinkriegen, dass die Pappe oder das Etwas stehen bleibt (ihr könnt es auch an etwas befestigen). Dann nehmt ihr euer Marmeladeglas und stellt es so, dass der Trinkhalm horizontal vor der Pappe oder dem Etwas steht (schaue auf das Foto). Zeichnet ein Strich am Ort an dem der Trinkhalm sich befindet. **Aufpassen**, wenn ihr den Strich draußen zeichnet, kann es sein das er nicht richtig ist. Ich weiß, dass der selbst gebaute Barometer danach draußen ist aber um den Strich zu zeichnen solltet ihr im Haus sein. Über den Strich zeichnet ihr eine Sonne und unter dem Strich zeichnet ihr eine Wolke mit Regen. (Siehe auf dem Foto)

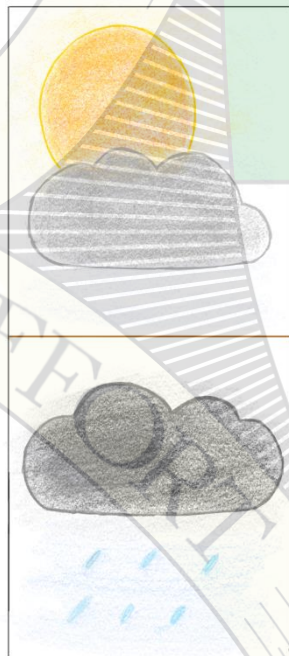


Bild 4 : Pappe mit Sonne und Regen drauf gezeichnet

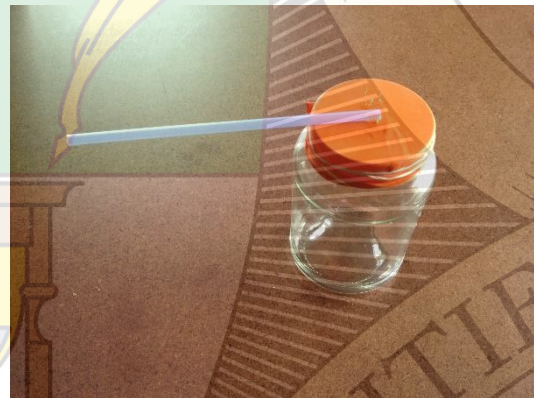


Bild 3 : Das Barometer der selber gebaut ist

### Wie funktioniert der selbst gebaute Barometer?

Der Luftdruck wird in hPa (Hecto Pascal) ausgedrückt. Es gibt sehr wenig Luft im Marmeladeglas. Wenn die Luft draufdrückt, kann die geringe Luft schlecht den Luftballon zurückdrängen. Wenn der Luftdruck um das Marmeladenglas herum gering ist will die Luft sich verbreiten und bläst den Luftballon ein wenig auf.

Wenn der Luftballon nach innen gedrückt wird, geht der Trinkhalm nach oben und zeigt auf schönes Wetter, das auch stimmt (hoher Luftdruck). Aber wenn der Luftballon nach

draußen gedrückt wird, geht der Trinkhalm nach unten und zeigt auf Regenwolken was normalerweise stimmt (niedriger Luftdruck).

#### 4. Der Regenmesser

Der Regenmesser zeigt an wie viel Liter Wasser auf einem Quadratmeter es in einer bestimmten Zeit geregnet hat.

Man kann sich auch selber ein Regenmesser bauen. Dafür braucht man nur eine leere Plastikflasche.

Ihr müsst die Flasche in zwei Teile schneiden. Der obere Teil der Flasche wird mit dem Kopf nach unten in den unteren Teil der Flasche gedrückt. Dann müsst ihr nur die Millimeter und Zentimeter auf den unteren Teil der Flasche zeichnen.

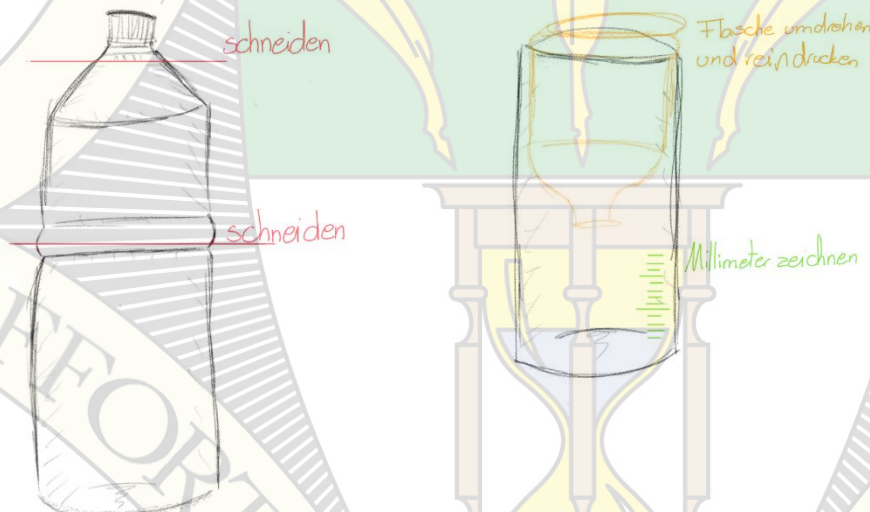


Bild 6 : Der selbst gebaute Regenmesser

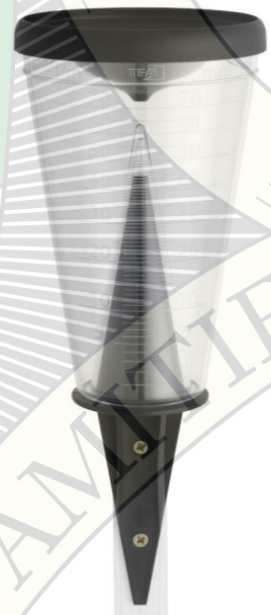


Bild 5 : Der Regenmesser

#### Wie funktioniert der Regenmesser?

Der Regen fällt in den Behälter. Ein Milliliter Wasser in dem Regenmesser ist gleich ein Liter Wasser auf einem Quadratmeter.

#### 5. Der Windmesser

Mit dem Windmesser kann man die Windgeschwindigkeit messen. Die Windgeschwindigkeit wird in Kilometer pro Stunde ausgedrückt.

Man kann sich auch selbst ein Windmesser bauen. Man braucht ein Geodreieck, eine Stange, eine 30 cm lange Schnur, ein Tischtennisball und Patafix.



Man muss in den Tischtennisball zwei Löcher bohren die gegenüberliegen. Danach nimmt man die Schnur und zieht sie durch die zwei Löcher. Wenn es dann durch ist macht man einen Knoten.



Bild 8 : Die Schnur mit dem Tischtennis Ball



Bild 7 : Der selbst gebaute Windmesser

### Wie funktioniert der Windmesser?

Man muss die Stange auf der das Geodreieck ist in die Windrichtung drehen damit er richtig funktioniert. Also das Geodreieck soll die Windrichtung zeigen die der Wetterhahn zeigt. Der Tischtennisball wird in die Höhe gehen und den Winkel anzeigen. Ich habe beobachtet, dass der Winkel sich oft zwischen 0 und 80 Grad befindet, somit liegt die Windgeschwindigkeit bei uns oft zwischen 0 und 13 km/h. Es gibt eine bestimmte Tabelle die zeigt wie viel km/h der Wind bläst, wenn er 80° anzeigt.

Winkel (Grad)	90	80	70	60	50	40	30	20
Geschwindigkeit des Windes (km/h)	0	13	19	24	29	34	41	52

## 6. Der Wetterhahn

Der Wetterhahn zeigt die Windrichtung.

Man kann sich ein Wetterhahn selber bauen. Man benötigt nur zwei Trinkhalme, Eisendraht, Patafix, mit Plastik überzogenes Papier und einen Kompass.

Man soll ein Trinkhalm an den Eisendraht befestigen aber so, dass der Trinkhalm sich noch gut drehen kann, damit er die Windrichtung zeigen kann. Nachdem man dies gemacht hat nimmt man den zweiten Trinkhalm und man befestigt den Eisendraht mit dem beweglichen Trinkhalm drauf. Um den Draht fest zu stabilisieren kann man Patafix draufmachen oder festkleben. Jetzt da der Wetterhahn gemacht ist braucht man noch die Richtungen die neben dem Wetterhahn angezeigt werden, damit man nicht immer den Kompass nehmen muss. Man nimmt das mit Plastik überzogene Papier und zeichnet die Windrichtungen auf. Nachdem geht man zur Stelle an der man sein Wetterhahn befestigt hat. Man platziert das Papier so, dass es mit dem Kompass und der Zeichnung auf dem Papier stimmt und der Wetterhahn ist fertig.



Bild 10 : Der Wetterhahn

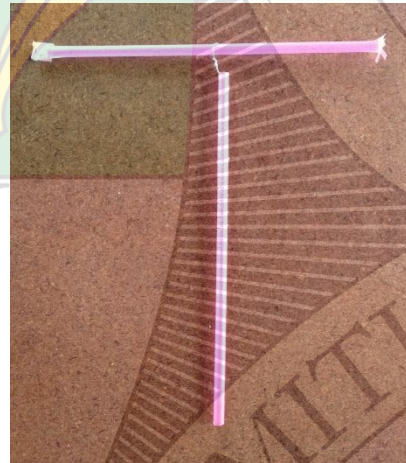


Bild 9 : Der selbst gebaute Wetterhahn

### Wie funktioniert der Wetterhahn?

Der Wetterhahn dreht sich und zeigt die Windrichtung an. Er bekommt es hin, weil der Wind auf die Seiten drückt wird, wenn der Wetterhahn mit seiner vollen Fläche in die Richtung vom Wind gedreht ist. So zeigt er die Richtung an.



### 3.1.2. Meine Station

Ich habe selber alle Messgeräte gebaut oder gekauft. Ich habe meine Station auf die Terrasse gestellt. Ich habe eine Kiste aus Lego gebaut um alle Messgeräte zu befestigen.



Bild 13 : Die Legokiste die noch nicht fertig ist



Bild 12 : Die fertige Legokiste mit den Messgeräte



Bild 11 : Meine Station auf der Terrasse

### 3.2. Durch die Beobachtung des Himmels

Man kann das Wetter auch zu Hause vorhersagen, indem man die Wolken betrachtet. Wenn man die verschiedenen Wolkenarten erkennt, kann man ohne zu viele Fehler für einige Stunden eine Wettervorhersage machen.

Es gibt drei große Typen von Wolken die man erkennen muss, um das Wetter vorhersagen zu können.

### **1. Der Kumulonimbus**

Der Kumulonimbus ist eine große, dicke Wolke, die viel Wind und Unwetter ansagt.

### **2. Der Kumulus**

Der Kumulus sind kleine verstreute glänzende Wolken die aussehen wie Baumwolle. Sie bringen schönes Wetter.

### **3. Die Zirkus**

Die Zirkus sind wie Haare über den Himmel verzogen, man kann den blauen Himmel durch diese Wolke sehen. Wenn ihr diese Wolken seht, wisst ihr, dass es morgen nicht viel Sonne geben wird, weil es bewölkt sein wird.

Um Details über das Wetter zu wissen gibt es auch Tricks.

#### **1. Der Regenbogen**

Der Regenbogen deutet auf Feuchtigkeit + Sonne hin. Das weiß jeder. Das praktische am Regenbogen ist, dass er uns sagen kann ob es aufhören wird zu regnen oder nicht. Wenn der Regenbogen im Osten steht dann heißt es leider, dass es noch regnen wird und wenn der Regenbogen sich im Westen befindet dann hat man Glück es wird gleich aufhören zu regnen.

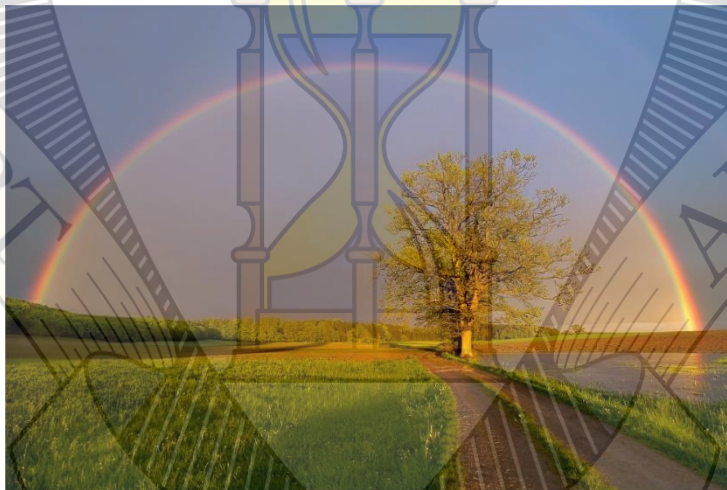


Bild 14 : Der Regenbogen

#### **2. Roter Himmel**

Wenn der Himmel abends bei Sonnenuntergang rot ist, dann kommt eine Antizyklone und das heißt das Wetter wird schön und trocken. Wenn der Himmel morgens beim Sonnenaufgang rot ist, könnt ihr das schöne Wetter vergessen.



Bild 15 : Der rote Himmel

### **3. Der Geruch in der Luft**

Also was ist Luft überhaupt? Mit diesem Stoff ist die Erdatmosphäre gefüllt. Die Luft ist ein Gasgemisch. Luft besteht aus 21% Sauerstoff, 1% Edelgasen und Spurengasen (z.B. Kohlendioxid) und aus 78% Stickstoff.

Die Pflanzen lassen ihren Duft frei bevor es regnet und wenn es nach Sumpf oder so stinkt kommt ein Gewitter.

### **4. Der Mond**

Der Mond kann uns auch über das Wetter was erzählen. Wenn Staub in der Luft ist, dann wird es schönes Wetter geben. Wenn der Mond glänzend ist dann wird es regnen.



Bild 16 : Der Mond



## **5. Die Windrichtung**

Wenn der Wind vom:

- Süden kommt dann kommt auch die Hitze
- Norden kommt dann kommt die Kälte
- Osten kommt dann wird es regnen
- Westen kommt dann gibt es schönes Wetter

Wenn der Wind stocksauer wird, kommt bestimmt ein Gewitter.

### 3.3. Durch die Beobachtung der Tiere

Man kann das Wetter auch vorhersagen oder Details des jetzigen Wetters sagen.

1. Wenn die Vögel sich während einem Gewitter ernähren dann heißt es, es wird noch dauern bis das Gewitter vorüber ist.
2. Die Kühe warnen uns vor einem Gewitter, indem sie sich hinlegen. Wenn sie sich zusammen setzen dann wird es regnen.
3. Die Ameisen können uns auch helfen, wenn ihr Ameisenhaufen außen steil ist heißt es, dass es regnen wird.
4. Die Katzen kratzen sich hinter dem Ohr bevor es regnet. Also beobachtet eure Katze.



## 4. Die verschiedenen Wolken

Es wurde vorhin schon erwähnt das es verschiedene Wolkenfamilien gibt. Es gibt 4 Wolkenfamilien. Wolkenfamilien kommen nur in verschiedenen Höhen der Erdatmosphäre vor.

Es gibt:

- Hohe Wolken die sich in Höhen von 5-13 km befinden
- Mittelhohe Wolken die sich in Höhen von 2-7 km befinden
- Tiefe Wolken die sich in Höhen von 0-2 km befinden
- Wolken mit großer vertikaler Erstreckung die sich in Höhen von 0-13 km befinden

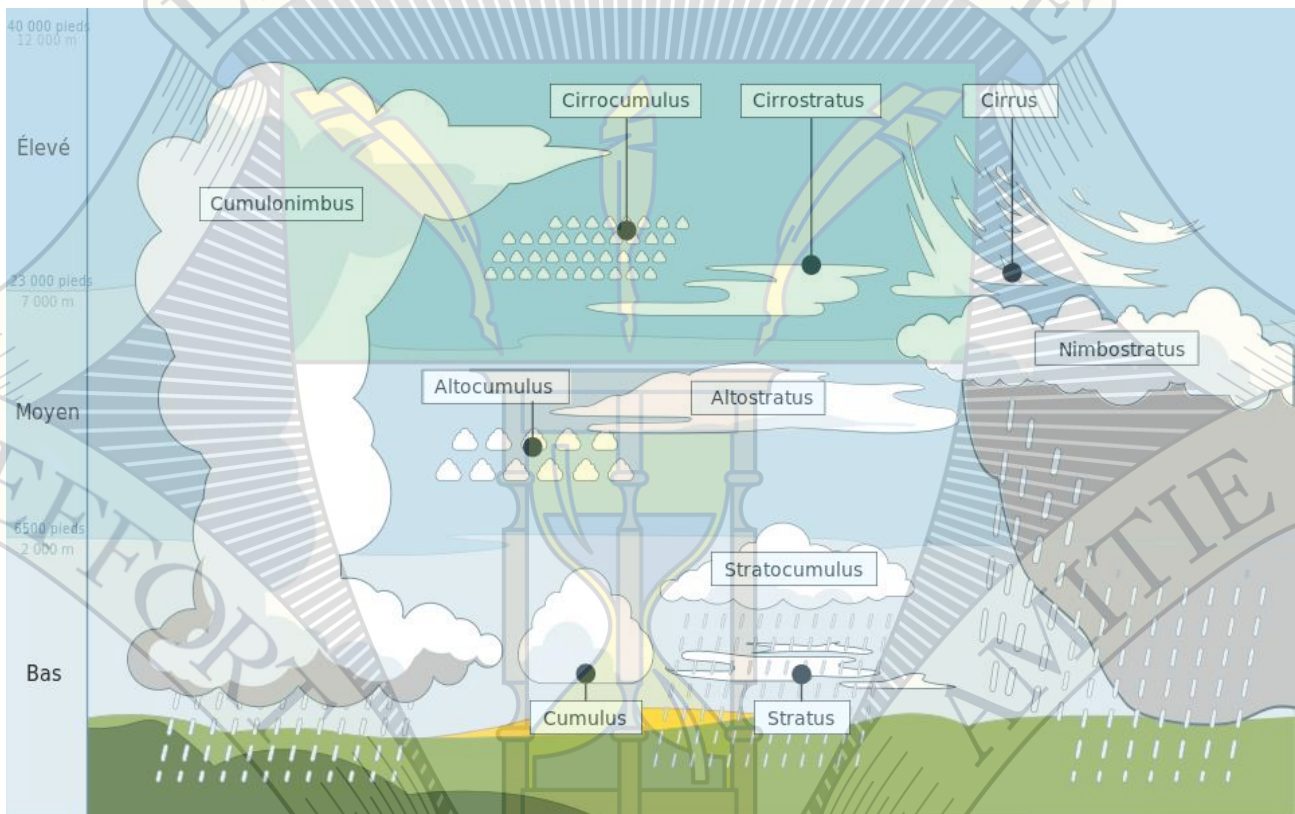


Bild 17 : Alle Arten von Wolken

Die Wolkenfamilien sind insgesamt in 10 Wolkengattungen unterteilt immer wegen den verschiedene Höhen.

**Wolkenfamilie:** hohe Wolken die sich in Höhen von 5-13 km befinden

**Gattung: Cirrus**

Cirruswolken werden auch manchmal Federwolken genannt.

**Aussehen:**

Weiße zarte Fäden oder schmale Bänder. Ihre Ränder sind meist ausgefranst.

„Isolierte Wolken in Form weißer, zarter Fäden oder weißer bzw. überwiegend weißer Flecken oder schmaler Bänder. Diese Wolken zeigen ein faseriges (haarähnliches) Aussehen oder einen seidigen Schimmer oder beides.“ [www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)

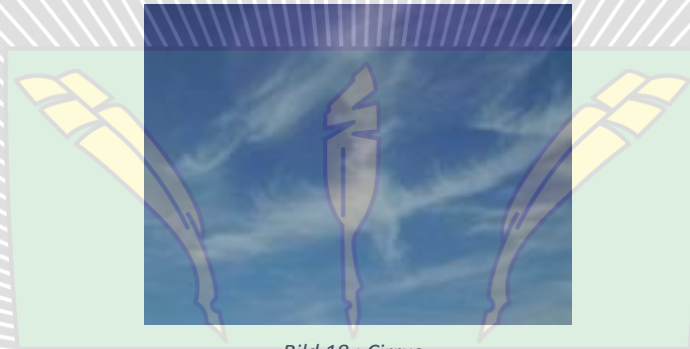


Bild 18 : Cirrus

**Gattung: Cirrostratus**

**Aussehen:**

Durcheinander, weißlicher Wolkenschleier, dieser sieht aus wie ein Haarschleier, der den Himmel ganz oder teilweise bedeckt. Sie werden deshalb auch Schleierwolken genannt.

„Durchscheinender, weißlicher Wolkenschleier von faserigem (haarähnlichem) oder glattem Aussehen, der den Himmel ganz oder teilweise bedeckt und im allgemeinen Halo-Erscheinungen hervorruft.“ [www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 19 : Cirrostratus

**Gattung: Cirrocumulus**

**Aussehen:**

Diese Wolken sind ganz weiß, sie haben keinen Eigenschatten. Sie sehen aus wie kleine Büschel die miteinander verwachsen können.

„Dünne, weiße Flecken, Felder oder Schichten von Wolken ohne Eigenschatten, die aus sehr kleinen, körnig, geripelt oder Ähnliches aussehenden, miteinander verwachsenen oder isolierten Wolkenteilen bestehen und mehr oder wenig regelmäßig angeordnet sind.“

[www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 20 : Cirrocumulus

**Wolkenfamilie:** Mittelhohe Wolken die sich in Höhen von 2-7 km befinden

**Gattung: Altocumulus**

**Aussehen:**

Weißer Wolken die fast den ganzen Himmel bedecken. Sie sehen wie kleine Watteknäuel aus die zusammengewachsen sind. Manchmal können diese Wolken gräulich schimmern.

„Weiße und/oder graue Flecken, Felder oder Schichten von Wolken, im Allgemeinen mit Eigenschaften, aus schuppenartigen Teilen, Ballen, Walzen usw. bestehend, die manchmal, teilweise faserig oder diffus aussehen und zusammengewachsen sein können.“

[www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 21 : Altocumulus



## **Gattung: Altostratus**

### **Aussehen:**

Graue, dichte Wolken die den ganzen Himmel bedecken die aber an Stellen so dünn sind, dass man die Sonne noch schwach sehen kann.

„Graue oder bläuliche Wolkenfelder oder –Schichten von streifigem, faserigem oder einförmigen Aussehen, die den Himmel ganz oder teilweise bedecken und stellenweise gerade so dünn sind, dass die Sonne wenigstens schwach wie durch Mattglas zu erkennen ist. Bei Altostratus treten keine Halo-Erscheinungen auf.“ [www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)

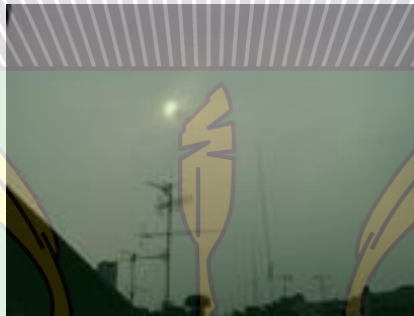


Bild 22 : Altostratus

**Wolkenfamilie:** Tiefe Wolken die sich in Höhen von 0-2 km befinden

## **Gattung: Stratocumulus**

### **Aussehen:**

Weißgraue Wolken die in Reihen/Streifen den Himmel bedecken. Die Wolkenstreifen sehen aus wie Wolkenbüschel die sich zusammentun.

„Graue und/oder weißliche Flecken oder Schichten von Wolken, die fast stets dunkle Stellen aufweisen, aus mosaikartigen Schollen sowie aus Ballen, Walzen usw. bestehen, die (ausgenommen bei Virga-Bildung) von nicht-faseriger Struktur sind und zusammengewachsen sein können.“ [www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 23 : Stratocumulus



## **Gattung: Stratus**

### **Aussehen:**

Dicke, dichte, graue Wolke durch die man die Sonne nicht sehen kann. Sie ist eine Regenwolke die den Himmel bedeckt.

„Eine durchgehend graue Wolkenschicht mit ziemlich einförmiger Untergrenze, aus der Sprühregen, Eisprismen oder Schneegriesel fallen können. Ist die Sonne durch Wolken hindurch sichtbar, so sind ihre Umrisse klar zu erkennen. Halo-Erscheinungen können bei Stratus nur bei sehr niedrigen Temperaturen auftreten. Manchmal kommt Stratus in Form zerfetzter Schwaden vor.“ [www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 24 : Stratus

**Wolkenfamilie:** Wolken mit großer vertikaler Erstreckung die sich in Höhen von 0-13 km befinden

### **Gattung: Cumulus**

### **Aussehen:**

Dichte, isolierte und scharf abgegrenzte Wolken, die sich in der Vertikalen in Form von Hügeln oder ähnliches entwickeln, deren obere Teile oft wie Blumenkohl aussehen. Die von der Sonne beleuchteten Teile sind meistens leuchtend weiß.

„Isoliert, durchweg dichte und scharf abgegrenzte Wolken, die sich in der Vertikalen in Form von Hügeln, Kuppeln oder Türmen entwickeln, deren aufquellende obere Teile oft wie ein Blumenkohl aussehen. Die von der Sonne beschienenen Teile dieser Wolken sind meist leuchtend weiß. Ihre Untergrenze ist verhältnismäßig dunkel und verläuft fast horizontal. Manchmal sind die Cumulus-Wolken zerfetzt.“ [www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 25 : Cumulus

**Gattung: Cumulonimbus**

**Aussehen:**

Große weiße Wolke die etwas höher (vertikal ausgedehnt) ist. Die Form ähnelt einem Amboss. Manchmal befinden sich an der großen Wolke kleine Wolkenfetzen.

„Eine massige und dichte Wolke von beträchtlicher vertikaler Ausdehnung in Form eines hohen Berges oder mächtigen Turmes. Zumindest teilweise weist der obere Wolkenabschnitt glatte Formen auf oder ist faserig oder streifig und fast stets abgeflacht. Dieser Teil breitet sich vielfach ambossförmig oder wie ein großer Federbusch aus. Unterhalb der häufig sehr dunklen Wolkenuntergrenze befinden sich oft niedrige, zerfetzte Wolken, die mit der Hauptwolke zusammengewachsen sein können. Der Niederschlag fällt manchmal in Virga-Form.“

[www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 26 : Cumulonimbus

**Gattung: Nimbostratus**

**Aussehen:**

Dicke dichte Regenwolke die den ganzen Himmel bedeckt.

„Graue, häufig dunkle Wolkenschicht, die bei mehr oder weniger anhaltenden, meist der Erdboden erreichenden Regen- oder Schneefall diffus erscheint. Die Schicht ist so dicht, dass die Sonne unsichtbar wird. Unterhalb dieser Schicht treten häufig niedrige, zerfetzte Wolken auf, die mit ihr zusammenwachsen können.“ [www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm](http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm)



Bild 27 : Nimbostratus

## 5. Was beeinflusst die Temperatur?

Die Temperatur der Luft hängt von der Quantität der Energie von der Bestrahlung der Sonne ab. In dem die Strahlung der Sonne die Erdatmosphäre durchdringt, verliert die Strahlung Energie, weil ein Teil aufgesaugt wird, ein Teil reflektiert wird und ein Teil wird in alle Richtungen verstreut. Deswegen erreicht nur 50% der Energie die Erdoberfläche und wird dort vom Boden aufgesaugt.

Hier sind die Faktoren die die Temperatur auf der Erdoberfläche beeinflussen:

- Die Höhe der Sonne: Je höher die Sonne ist, desto mehr Energie wird auf einer bestimmten Oberfläche aufgesaugt.
  - Ein Lichtstrahl der schräg auf der Erdoberfläche einstrahlt, beleuchtet eine größere Fläche wie ein senkrechter Lichtstrahl.
  - Wenn die Sonne hoch ist verlieren die Lichtstrahlen weniger Energie, wenn sie die Erdatmosphäre durchdringen, weil die Erdatmosphäre dann nicht so dick ist.

Die Temperatur wird heißer am Tag. Die Temperatur erhält sein Maximum, wenn die Sonne an seinem höchsten Punkt ist. Danach geht die Temperatur wieder runter und erhält sein Minimum genau vor den Morgengrauen.

- Die Sonnenscheindauer ist die Dauer des Tages minus die Bewölkungsdauer.
  - Je länger der Tag ist, desto mehr Energie von der Erdoberfläche aufgesaugt wird.
  - Wenn der Himmel während des Tages bewölkt ist, wird die Sonnenenergie von den Wolken aufgesaugt und nicht von der Erde. Wenn aber der Himmel während der Nacht bewölkt ist, wird die reflektierte Energie zwischen den Wolken und der Erdoberfläche gehalten. Deswegen sinkt die Temperatur weniger.
- Der Wind aus dem Süden ist warm und der Wind aus dem Norden ist kalt.



## 6. Wetterstationen

Es gibt Wetterstationen überall auf der Welt aber am meisten in Europa. Hier gibt es 1379 Wetterstationen in ganz Europa verteilt. Ich habe ein Interview gemacht mit einem Meteorologen der für MeteoLux arbeitet.

### 6.1. MeteoLux

#### 6.1.1. Erklärungen

"L'Administration de la Navigation aérienne" ist in acht Abteilungen eingeteilt: Unter anderem sind es die Abteilungen "Air Traffic Control"(ATC), "Meteorological departement"(MET), "Communications Navigation Surveillance departement"(CNS), und "Aeronautical Information Service"(AIS). Die Älteste ist die MET, es gibt sie seit dem 16. Juni 1946. Sie beobachten das Wetter auf dem Flughafen Findel und sagen das Wetter für Luxemburg voraus. Sie arbeiten eng mit anderen nationalen Wetterdiensten zusammen und auch mit Belgocontrol (der "Meteorological departement" aus Belgien).

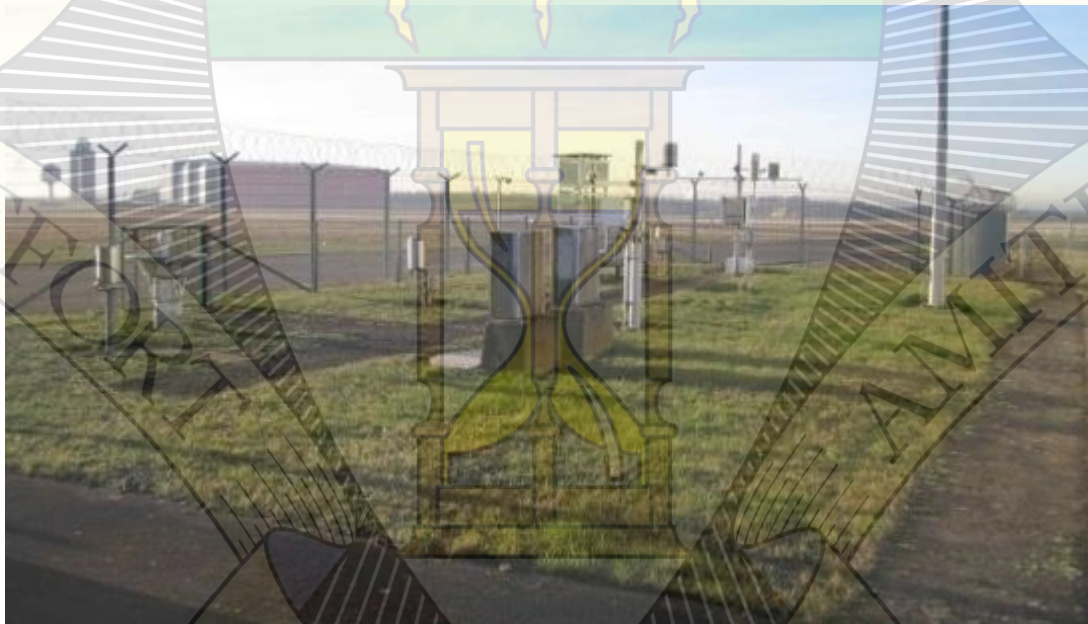


Bild 28 : MeteoLux Wetterstation

Sie haben Verpflichtungen:

- Sie müssen das Wetter für den Flughafen messen.
- Sie müssen ihre meteorologischen Daten in einer Klimadatenbank archivieren.
- Sie müssen Vorhersagen für Luxemburg und Warnungen bei extremem Wetter herausgeben.
- Sie müssen Luxemburg bei Konferenzen über Meteorologie repräsentieren.
- Sie gehören der *Air Navigation Administration*.



Für die Piloten und den Tower Aeronautical werden METAR-Meldungen (**M**eteorological **A**erodrome **R**eport) aufgenommen. Die METARs sind wichtig für den Flughafen und die METARs werden um xx:20 Uhr und um xx:50 Uhr vom Beobachter erstellt. Der ICAO-Code der für den Findel steht ist ELLX. Zusätzlich werden Local und für Special Reports versendet. Special Reports sind Berichte, wenn zum Beispiel ein Gewitter aufkommt zwischen den zwei Messungszeiten, die an den Tower Aeronautical weitergegeben werden. In den METAR-Meldungen stehen die wichtigen Informationen über das jetzige Wetter.

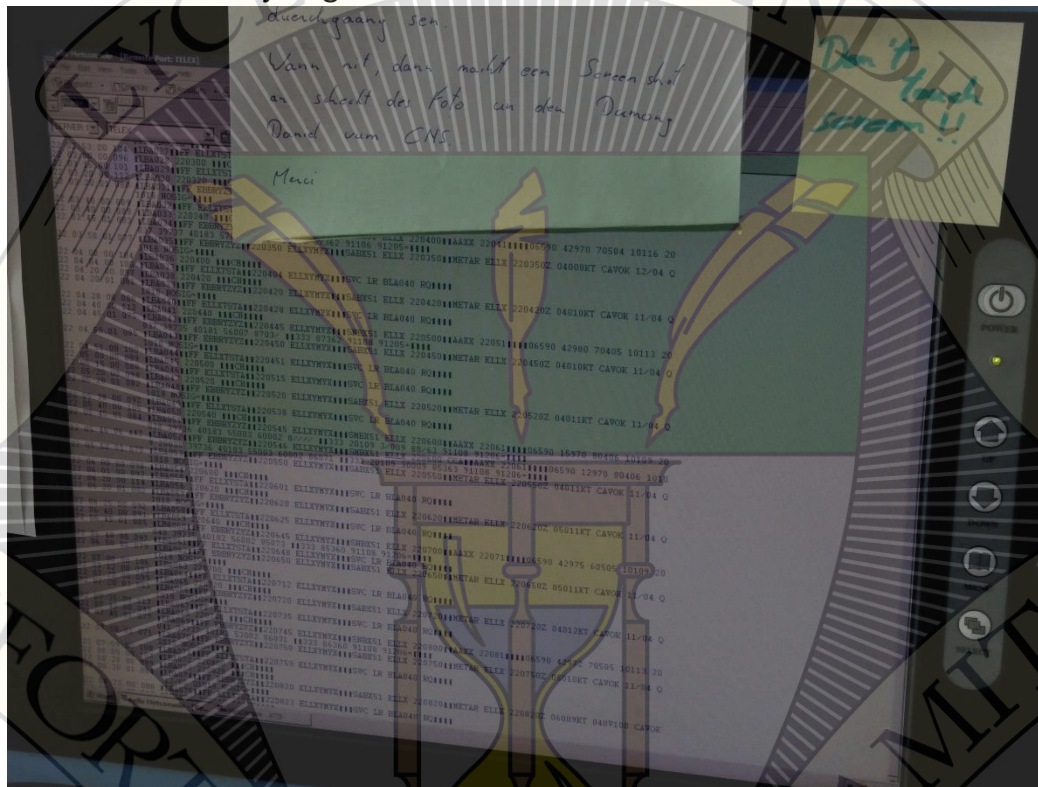


Bild 29 : METAR-Meldungen auf dem Computer

Es gibt die Wetterstation am Flughafen seitdem es den Flughafen gibt und zwar seit 1946. Die Messungen werden 24/24 Stunden auf 7/7 Tage gemacht und es gibt immer einer der die Daten der Station beobachtet. Die Meteorologen arbeiten mit der Weltzeit (UTC [Coordinated Universal Time]). Wenn es in Luxemburg 10 Uhr ist dann ist es in der UTC Zeit 9 Uhr während der Winterzeit aber, wenn wir Sommerzeit haben dann ist es in der UTC Zeit 8 Uhr.



Bild 30 : UTC Zeit

Ihre Wetterstation hat viele Messgeräte:

- ein Widerstandsthermometer der in 2 m Höhe über dem Grund ist und der die Lufttemperatur misst.
- ein Widerstandsthermometer der in 5 cm Höhe ist und die Lufttemperatur misst.
- ein Widerstandsthermometer der in 2 cm Tiefe ist und die Bodentemperatur misst.
- ein Widerstandsthermometer der in 5 cm Tiefe ist und die Bodentemperatur misst.
- ein Widerstandsthermometer der in 10 cm Tiefe ist und die Bodentemperatur misst.
- ein Widerstandsthermometer der in 20 cm Tiefe ist und die Bodentemperatur misst.
- ein Widerstandsthermometer der in 50 cm Tiefe ist und die Bodentemperatur misst.
- ein Widerstandsthermometer der in 100 cm Tiefe ist und die Bodentemperatur misst.
- ein digitaler Barometer der den Luftdruck misst.
- ein Schalenkreuz-Windmesser der in 10 m Höhe ist und die Windgeschwindigkeit misst.
- eine kugelgelagerte Windfahne die in 10 m Höhe ist und die Windrichtung misst.
- ein Ultraschallwindmesser der die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit misst.
- Ein Regenschirm mit Kippwaage die in 1 m Höhe ist und die Niederschlagsmenge misst.
- die Sonnenscheindauer wird durch ein optisches Messprinzip gemessen.
- ein Ceilometer der die Höhe der Wolkenbasis misst.
- ein Transmissometer der sich in 2.5 m Höhe über der Start- oder Landebahn befindet und die Landebahnsichtweite misst.

MeteoLux ist Teil der WMO (**World Meteorological Organization**). Man findet MeteoLux in ihrem System immer mit dem Code 06590.

Für die WMO werden die Messungen jede Stunde um xx:45 erstellt. Diese Messungen werden in der SYNOP Codierung international verschickt. Diese Messungen werden für die Vorhersage und für die Klimaforschung benutzt.

Die Messungen werden in dem AWOS Format in einer Klimadatenbank archiviert. Die Meldungen werden aber auch in einem fest definierten Format zu Belgocontrol nach Brüssel geschickt. In Brüssel angekommen, werden sie weltweit verschickt.

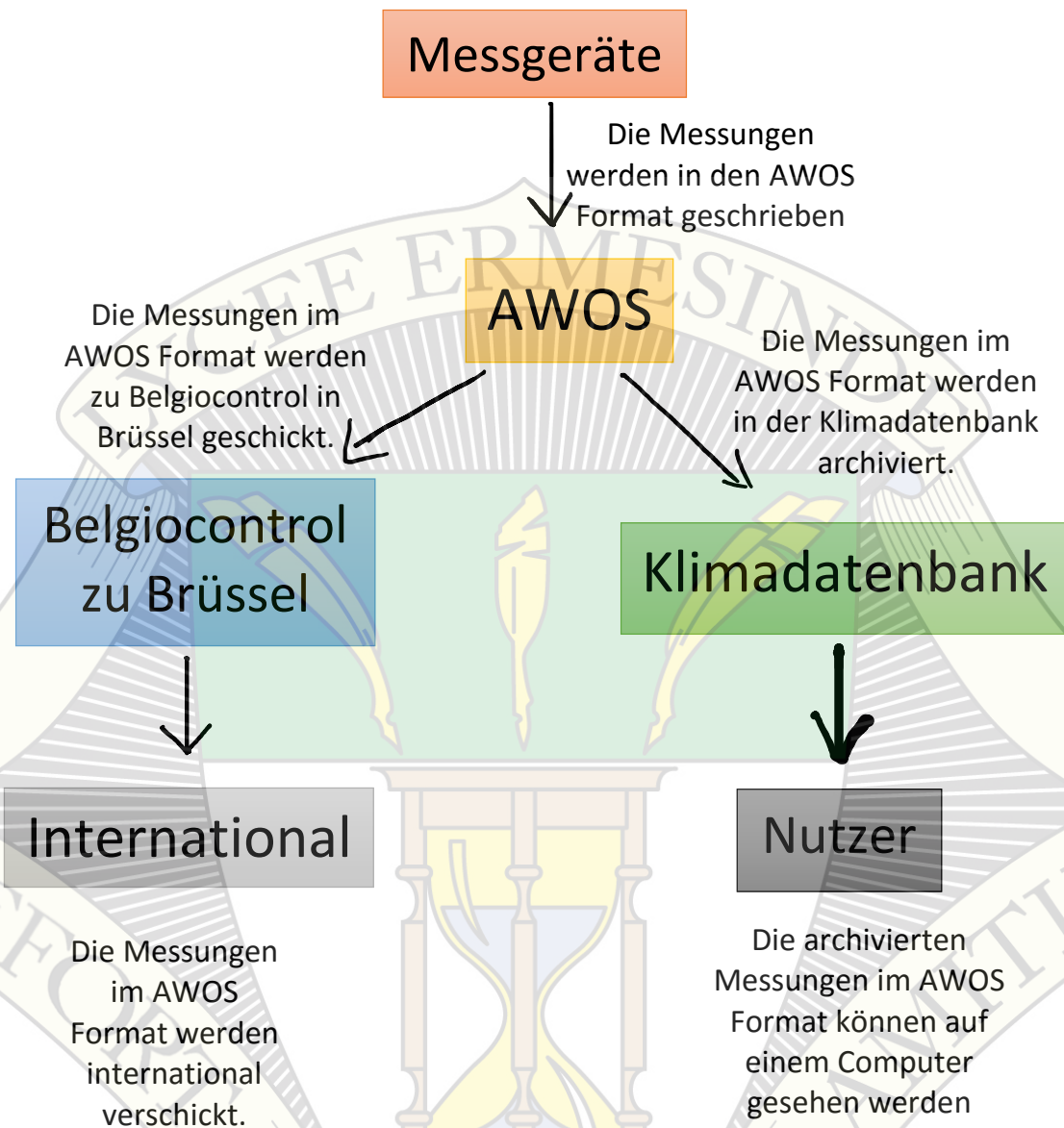


Bild 31 : Was geschieht mit den Messungen ?

Das Datenbanksystem heißt CliSys. CliSys wurde von *Meteo France International* gekauft. Dieses System kann hauptsächlich:

- A. Real Time Daten speichern, was automatisch geschieht.
- B. Historical Daten einspeichern, was manuell gemacht werden muss.
- C. Nicht von Instrumenten sondern von Beobachter Daten speichern, was auch manuell gemacht werden muss.



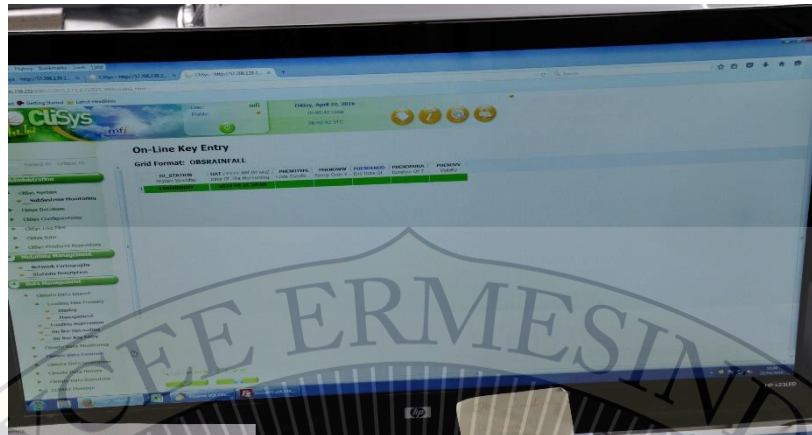


Bild 32 : Clisys auf dem Computer

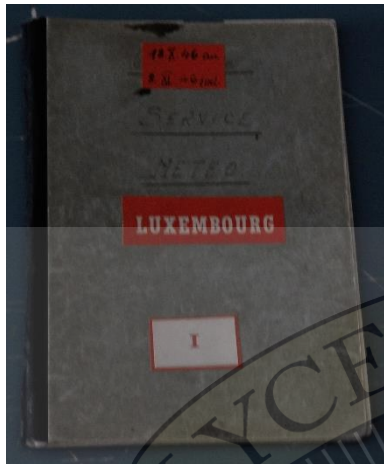
MeteoLux ist Teil von verschiedenen Organisationen:

- ECOMet (Economic interest grouping of the National Meteorological Services of the European Economic Area)
- EUMetnet (Network of European Meteorological Services)
- Metalliance
- ECMWF (European Center for Medium-Range Weather Forecasts)
- EUMetsat (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites)
- WMO (World Meteorological Organisation)
- ICAO (International Civil Aviation Organisation)

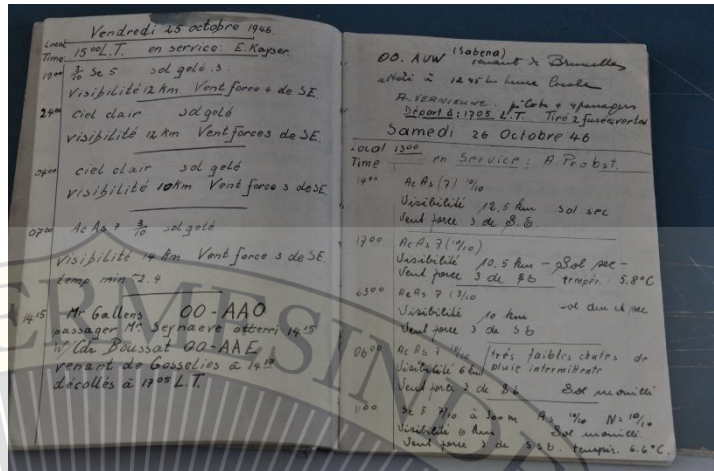
MeteoLux macht keine Forschung. Die Messungen werden auf dem Computer gespeichert und noch einmal in einem speziellen Heft aufgeschrieben. Die Informationen die gesammelt werden, werden nicht in einem Text gespeichert, sondern in einem Code. Es gibt auch ein technisches Dokument, in dem alle Codes drinstehen.



Bild 33 : Das Buch mit alle Code drin



*Bild 36 : Das älteste Messungsheft von Luxemburg geschlossen*



*Bild 35 : Das älteste Messungsheft von Luxemburg offen*

[illegible]

Bild 34 : Das Messungsheft

### 6.1.2. Das Interview mit Herrn Bareiss

#### **1. Können Sie sich kurz vorstellen?**

Herr Bareiss arbeitet seit 2012 bei MeteoLux. Vorher arbeitete er 10 Jahre lang als Dozent an der Universität von Trier im Fach Umweltmeteorologie. Er unterrichtete unter anderem Meteorologische Messtechnik, Regionale Klimatologie und Satellitenmeteorologie. Bei MeteoLux ist er zuständig für internationale Angelegenheiten, um die Technik zu koordinieren und er leitet ein Messtechnik Projekt. Weiterhin befasst er sich mit der Klimadatenbank.

#### **2. Wie sieht ein Arbeitstag bei Ihnen aus?**

Es gibt 3 Schichten für die Beobachter.

Von 7-14 Uhr ist die Frühschicht.

Von 14-21 Uhr ist die Tagesschicht.

Von 21-7 Uhr ist die Nachtschicht.

Für die Anderen gibt es Meetings über verschiedene Flughafenthemen.

#### **3. Welche Voraussetzungen muss man haben um ein Meteorologe zu werden?**

Man hat drei Möglichkeiten um ein Meteorologe zu werden.

- Nach dem Lycée macht man ein Examen (Concours). Wenn man dieses schafft muss man ein Praktikum von zwei bis drei Jahren in Frankreich oder in Deutschland machen. Nach diesem Praktikum muss man nur noch das "Examen de fin de Stage" hinkriegen und dann kann man bei MeteoLux als Beamte des Staats arbeiten.
- Man kommt nur kurzfristig, zum Beispiel man arbeitet für Belgocontrol und dann geht man für zwei Jahren zu MeteoLux. Nach diesen zwei Jahren geht man dann wieder zu Belgocontrol. Dann arbeitet man als "Consultant".
- Wenn man an der Universität war dann muss man kein Praktikum machen. Dann arbeitet man als Angestellter und nicht als Beamte.

#### **4. Was muss man haben oder wissen um ein guter Meteorologe zu sein?**

Man muss Fachwissen und Erfahrung haben. Das Fachwissen bekommt man in der Schule und die Erfahrung bekommt man indem man in diesem Bereich arbeitet. Aber wenn man fünf Jahre in Deutschland das Wetter beobachtet, dann hat man Erfahrung mit dem Wetter in Deutschland. Aber wenn man dann nach Afrika geht, in Afrika ist das Wetter anderes als in Deutschland, nutzt die Erfahrung die man aus Deutschland hat nichts.

#### **5. Für wen arbeiten Sie?**

Herr Bareiss arbeitet für MeteoLux. MeteoLux ist der Wetterdienst in Luxemburg.

#### **6. Gibt es diese Station seitdem es den Flughafen gibt?**

Ja, es gibt diese Station seitdem es den Flughafen gibt, also seit 1946 aber da waren sie nur in einer Holzhütte die sie "Aerohalt" nannten. Als erstes war Belgocontrol der über



die Station herrschte und sie nahmen Luxemburger als Arbeiter auf. In dieser Zeit schrieben sie sogar auf wann ein Flugzeug landete, weil es so selten war.

**7. Werden Sie vom Staat finanziert?**

Ja, aber nicht nur vom Staat, zum Teil auch vom Flughafen finanziert. Die Airlines müssen bezahlen um auf dem Flughafen starten oder landen zu können. Ein Teil dieses Geldes ist für die meteorologische Station.

**8. Wie wird der Luftdruck gemessen?**

Der Luftdruck wird mit einem Barometer gemessen. MeteoLux benutzte früher ein Quecksilber Barometer und sie benutzen jetzt ein digitaler Barometer.



Bild 37 : Herr Bareiss zeigt den alten Barometer

**9. Was ist der Luftdruck?**

Der Luftdruck ist das Gewicht der Luftsäule, die auf einen Quadratzentimeter wirkt (Kraft pro Fläche). Er wird in Pascal bzw. Hektopascal gemessen (hPa). Dies ist die Masse der Moleküle die von der Erde angezogen werden.

**10. Wie wird das Wetter vorhergesagt?**

Das Wetter wird mit Hilfe von Computermodellen simuliert. Es werden alle Informationen des jetzigen Wetters genommen und mit diesen Informationen wird eine Computersimulation gemacht. Mit diesen Computermodellen und dem aktuellen Wetter werden die Vorhersagen über verschiedene Tage gemacht.

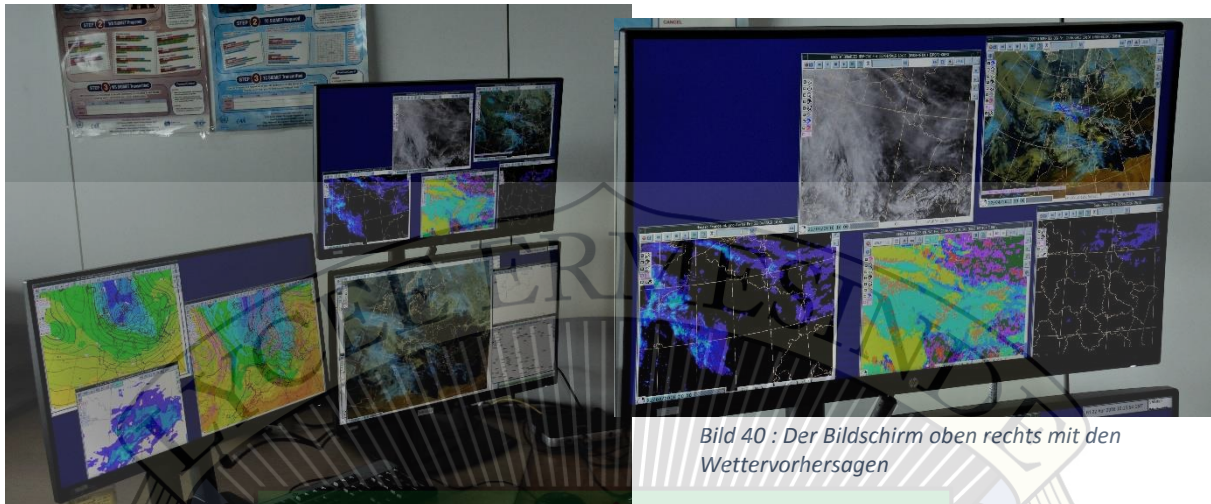


Bild 40 : Der Bildschirm oben rechts mit den  
Wettervorhersagen

Bild 41 : Alle Bilfschirme mit den Wettervorhersagen

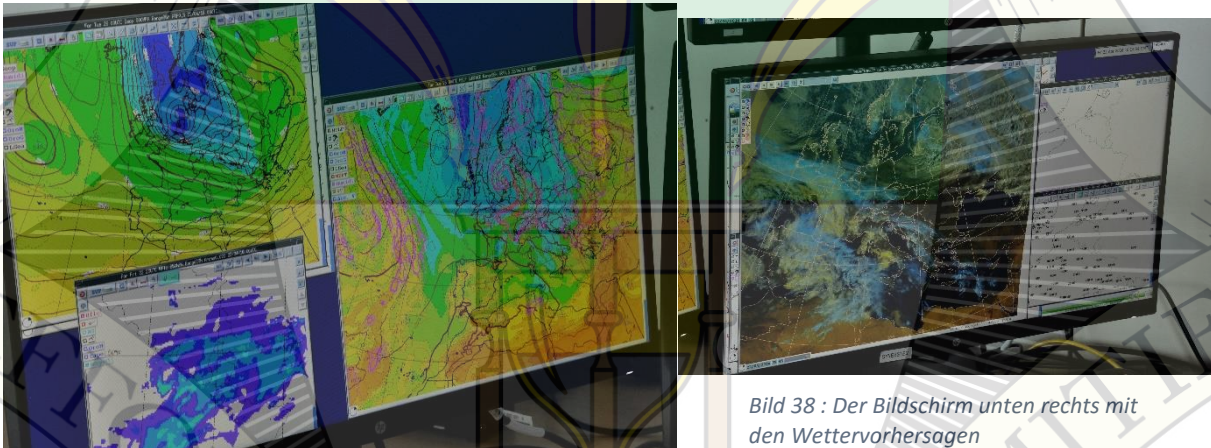


Bild 38 : Der Bildschirm unten rechts mit  
den Wettervorhersagen

Bild 39 : Der Bildschirm unten links mit den Wettervorhersagen

### **11. Können Sie messen wie viel Liter Wasser sich in einer Wolke befindet? Wenn ja, mit welchem Instrument?**

Man kann nicht genau sagen wie viel Liter Wasser in einer Wolke ist. Man kann mit Computermodellen aber ungefähr sagen wie viel Liter Wasser es regnen könnte (= niederschlagbares Wasser). Aber das ist auch schwer, weil die Regentropfen auf dem Weg zum Boden noch verdunsten können.

### **12. Wie genau sind die Vorhersagen?**

Die Vorhersagen bis zu 3 Tagen sind recht gut.

Die Vorhersagen bis 4-5 Tagen sind bis zu 90% zuverlässig.

Wenn es um den Regen geht, steigt nach drei Tagen die Ungenauigkeit.

Die Vorhersagen nach fünf Tagen sind nur ein Trend, also Indikationen.



**13. Können Sie Gewitter genau vorhersagen?**

Es gibt frontale Gewitter und Wärmegewitter. Die Fronten-Gewitter kann man gut vorhersagen. Aber den Zeitpunkt und den Ort eines Wärmegewitters kann man nur sehr schwer vorhersagen.

**14. Gab es schon Tornados in Luxemburg oder in Europa?**

Ja, es gab schon Tornados in Luxemburg, oft im Ösling. Es war aber noch nie eindeutig. Es ist aber möglich. Es war noch nie eindeutig, weil ein Tornado erst ein Tornado ist wenn der Wirbel (Trichterwolke) den Boden berührt und das war nicht immer der Fall. Es gab aber auch Fälle in Luxemburg, dass es ein richtiger Tornado war. Ein Tornado braucht Energie und die meisten Tornados in Luxemburg haben nur ca. 100 Meter den Boden berührt, weil sie danach keine Energie mehr hatten.

**15. Wurde schon ein Mensch in Europa vom Blitz getroffen?**

Ja, es wurden schon Menschen in Europa vom Blitz getroffen. Früher, als es noch keine meteorologischen Vorhersagen gab, wurden gelegentlich Bauern, die auf dem Feld arbeiteten, vom Blitz getroffen.

**16. Was waren die kältesten und die wärmsten Temperaturen in Luxemburg seit dem Beginn der Wetteraufzeichnungen?**

Die kälteste Temperatur war -20,2 Grad Celsius am 2. Februar 1956 und die wärmste Temperatur war 37,9 Grad Celsius am 8. und den 12. August 2003. Den 4. Juli 2015 waren es aber auch 36,1 Grad Celsius.

**17. Was machen sie mit den Messungen?**

Die Messungen werden archiviert und es werden tägliche und monatliche Produkte (Tabellen, usw.) gemacht. Die Datenreihen werden auch von anderen Klimaforschern genutzt.

**18. Werden wir den Klimawandel in Luxemburg stark spüren?**

Das kann man nicht eindeutig sagen. Aber man kann sagen, dass das Wetter extremer werden wird. Manche Leute denken, wenn es einmal wärmer ist als üblich (langjähriger Mittelwert), dass dies der Klimawandel ist. Aber man darf den Unterschied zwischen Klima und Wetter nicht vergessen und verwechseln. Klima verändert sich über Jahre und das Wetter in einem Tag. Fakt ist aber, dass die neuen wärmsten Jahre in der Stationsgeschichte vom Findel nach dem Jahr 2000 aufgetreten sind. Man kann noch nicht richtig wissen was der Klimawandel verändern wird (z.B. Landwirtschaft, Pflanzen, Tiere, Wirtschaft).

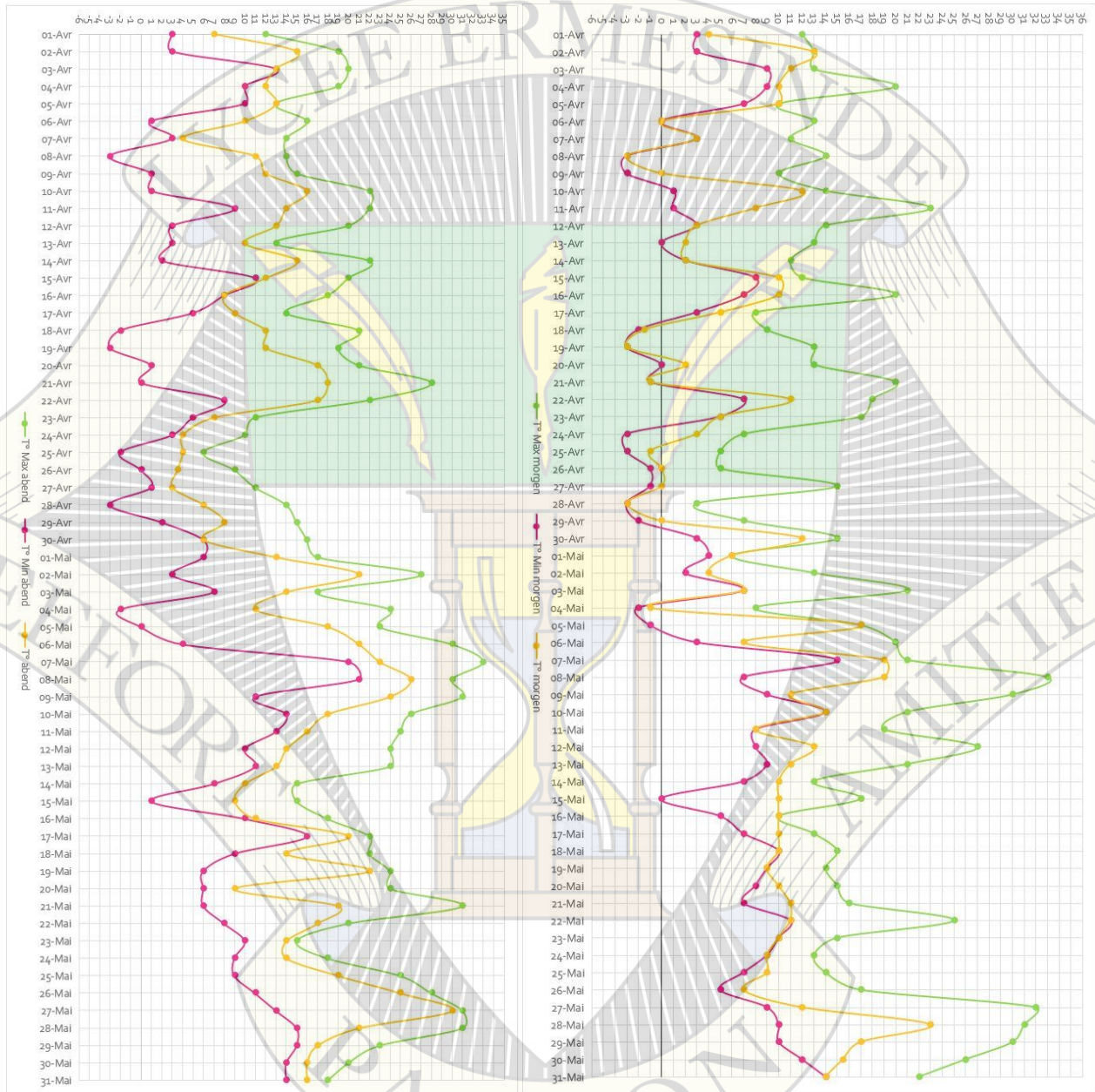
**19. Wissen Sie ob wir in zwanzig Jahren noch Schnee haben werden?**

Nein, man kann das nicht genau wissen. Es kommt vor, dass wir in dem einen Jahr nur ein Tag Schnee haben und im nächsten Jahr gibt es so viel Schnee, dass die Schulen geschlossen werden.



## 6.2. Meine Wetterstation

Ich habe mir auch selber eine Station gebaut. Wie ihr sie bauen könnt, habt ihr schon gelesen auf den Seiten 5-10. Hier sind die Messungen die ich gemacht habe.



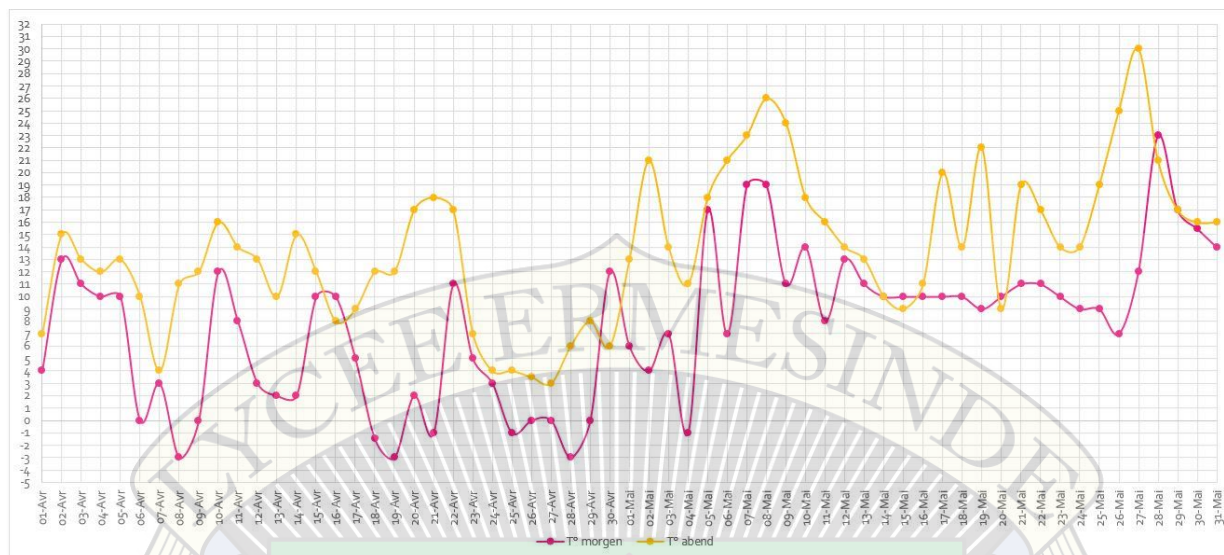


Bild 45 : Temperatur morgens und abends

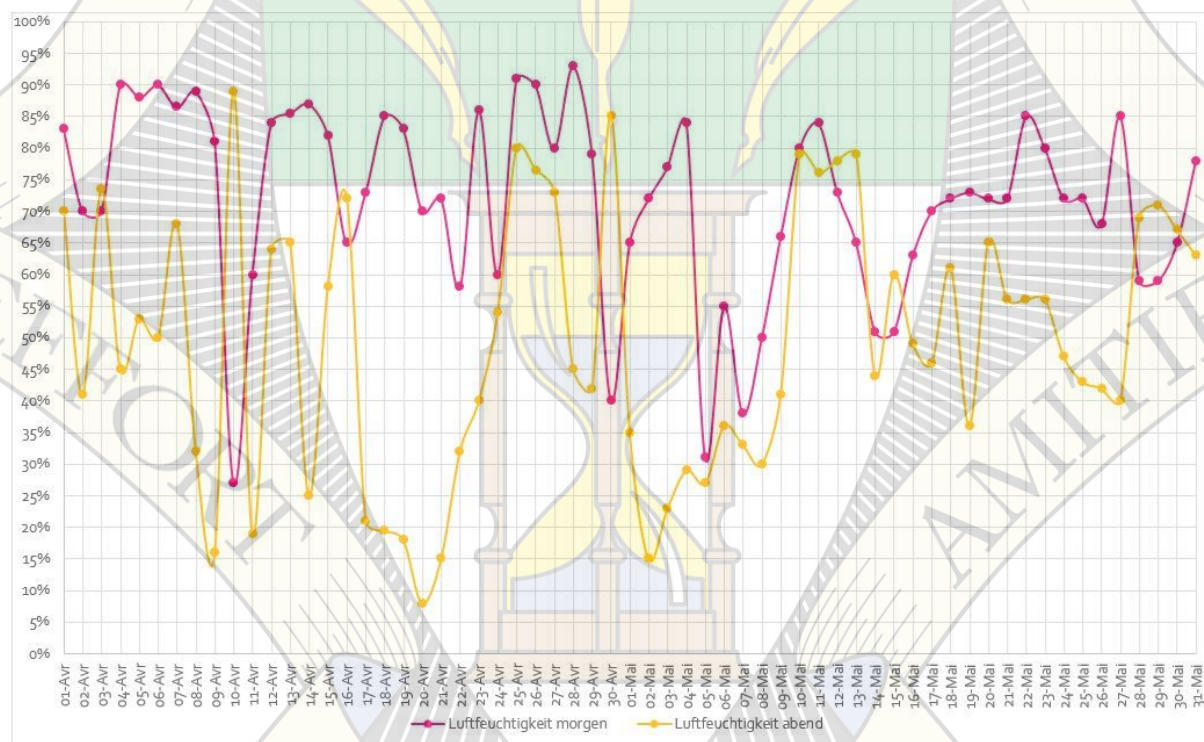


Bild 44 : Luftfeuchtigkeit morgens und abends

Niederschlag pro Tag

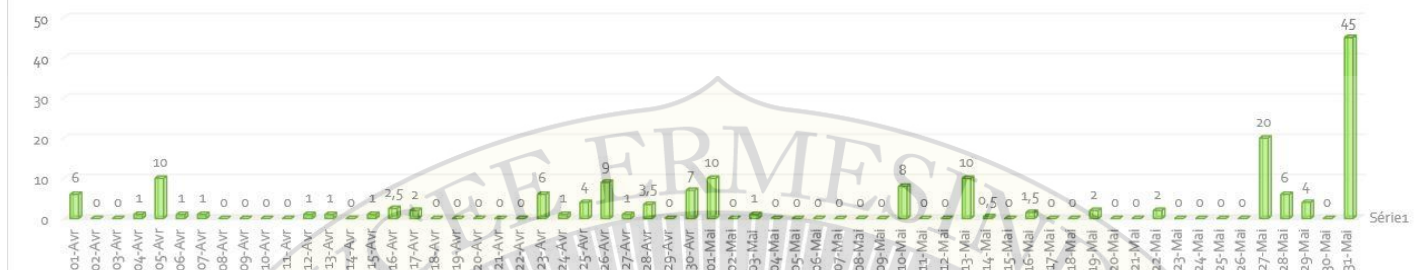
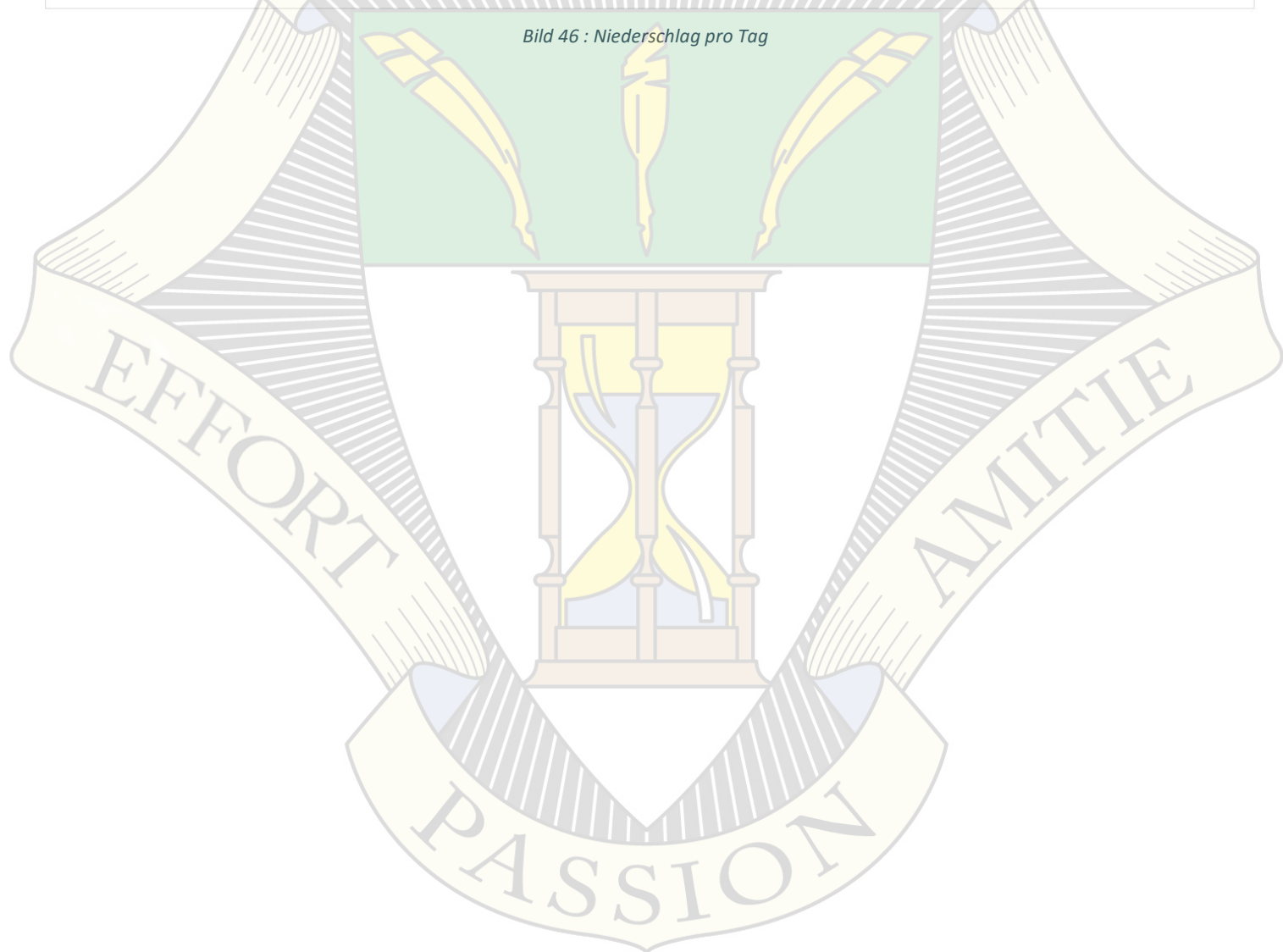


Bild 46 : Niederschlag pro Tag





## 7. Glossar

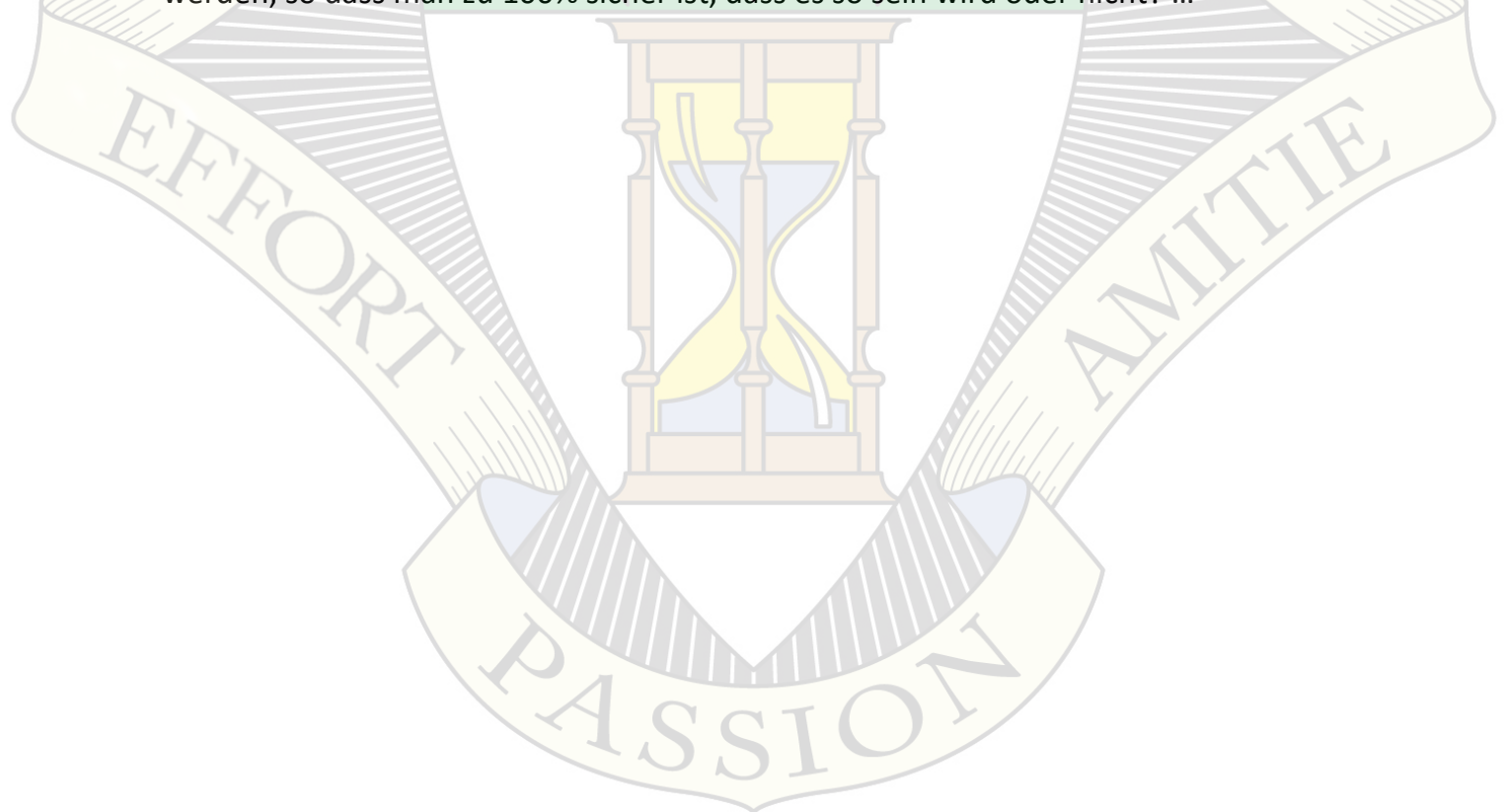
Wort	Definition oder Erklärung
Meter	Kommt aus dem alten griechischen métron was Messung bedeutet
Klima	Klima ist global, es verändert sich nicht an einem Tag, alles verändert sich über viele Jahre. <u>Definition:</u> „die für ein bestimmtes Gebiet charakteristische durchschnittliche <b>Wetterlage</b> “ Wahrig
Wetter	Wetter ist regional, es verändert sich an einem Tag und man sieht es wenn man aus dem Fenster schaut. <u>Definition:</u> „Zustand der Lufthülle der Erde, Ablauf der meteorologischen Erscheinungen (in einem begrenzten Gebiet)“ Wahrig
Luftdruck	Der Luftdruck ist das Gewicht der Luftsäule, die auf einen Quadratcentimeter wirkt (Kraft pro Fläche). Er wird in Pascal bzw. Hektopascal gemessen (hPa). Dies ist die Masse der Moleküle die von der Erde angezogen werden.
Satellite	Flugkörper, der die Erde oder den Mond umkreist und wissenschaftliche Daten sammelt.
Luftfeuchtigkeit	Der Anteil an Wasserdampf in der Luft
Windgeschwindigkeit	Der in einer bestimmten Zeit zurückgelegter Weg
Temperatur	Gemessene Wärme von etwas, besonders der Luft
Wolkenbasis	Wolkenbasis ist auf die Höhe, in der die Temperatur der Taupunkttemperatur gleicht. Die Wolkenbasis ist nicht immer auf derselbe Höhe.
Taupunkttemperatur	Die Temperatur, die unterschritten werden muss damit sich der Wasserdampf der sich in der Luft befindet in Wolken oder Nebel bildet
Fronten	„Grenzfläche von <b>Luftmassen</b> “ Wahrig

## 8. Schlussfolgerung

Man kann das Wetter vorhersagen, indem man kleine Details von Wetterphänomenen beobachtet. Man kann das Wetter selber zu Hause vorhersagen. Man braucht nicht immer Computers um in die Zukunft zu sehen. Man kann das Wetter der Zukunft riechen. Man kann aber nicht wissen wie das Klima ist und ob es wirklich einen Klimawandel gibt.

Ich habe viel mit dieser Arbeit gelernt und ich hatte auch einen riesen Spaß diese zu schreiben. Ich muss jetzt nicht immer die Wettervorhersagen schauen um zu wissen welches Wetter es werden wird. Ich muss nur einmal den Himmel beobachten. Wenn es ein Phänomen gibt, weiß ich ungefähr wie das Wetter sein wird und wenn nicht dann kuck ich einfach auf meine selbst gebaute Wetterstation.

Wird es wirklich einen Klimawandel geben oder nicht? Wenn ja, wird der Klimawandel viele Folgen haben oder nur wenig? Werden die Wettervorhersagen noch besser werden, so dass man zu 100% sicher ist, dass es so sein wird oder nicht? ...



## 9. Quellen

### 9.1. Internet

- <http://de.wikihow.com/Das-Wetter-ohne-Wetterbericht-vorhersagen>
- <http://neuneinhalb.wdr.de/lexikon/W/wetter.php5>
- <http://www.welt.de/wissenschaft/article129101558/Was-unser-Wetter-so-unberechenbar-macht.html>
- [http://fr.hellokids.com/c\\_15967/lecture/reportages-pour-enfant/les-sciences/apprends-a-prevoir-le-temps?subscribed=1](http://fr.hellokids.com/c_15967/lecture/reportages-pour-enfant/les-sciences/apprends-a-prevoir-le-temps?subscribed=1)
- <http://www.guide-de-survie.com/prevoir-meteo-nature/>
- <http://kezako.unisciel.fr/kezako-comment-predit-on-la-meteo/>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Wettervorhersage>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Meteorologie>
- <http://www.wasistwas.de/archiv-wissenschaft-details/was-ist-meteorologie.html>
- <http://www.planet-wissen.de/natur/klima/wetterphaenomene/pwwbwetterphaenomene100.html>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Meteorologie#Wetterdaten>
- <http://www.wasistwas.de/wetter.html>
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A9vision\\_m%C3%A9t%C3%A9orologique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A9vision_m%C3%A9t%C3%A9orologique)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Alexander\\_Buchan](https://de.wikipedia.org/wiki/Alexander_Buchan)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Franz\\_Baur](https://de.wikipedia.org/wiki/Franz_Baur)
- <http://www.wetter.net/lexikon/isobaren.html>
- <http://www.wasistwas.de/archiv-wissenschaft-details/der-vater-aller-wetterfroesche.html>
- <http://www.meteofrance.fr/publications/glossaire/149454-aristote>
- [http://map.geoportail.lu/communes/Luxembourg/asta\\_meteo?lang=de](http://map.geoportail.lu/communes/Luxembourg/asta_meteo?lang=de)
- <http://www.wetterstationen-online.de/station>
- <http://www.passion-meteo.net/articles.php?lng=fr&pg=249&mnuid=48&tconfig=0>
- [https://www.dwd.de/SharedDocs/broschueren/DE/presse/Wettervorhersage\\_PDF.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.dwd.de/SharedDocs/broschueren/DE/presse/Wettervorhersage_PDF.pdf?__blob=publicationFile&v=7)
- <http://www.astrosurf.com/luxorion/menu-meteo.htm>
- <http://leguidemeteo.com/les-6-instruments-de-mesure-meteo-indispensables/>
- <http://www.wetterstation-kirchen-sieg.de/36143.html>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Numerische\\_Wettervorhersage](https://de.wikipedia.org/wiki/Numerische_Wettervorhersage)
- <http://lespoucesverts.e-monsite.com/pages/station-meteo/creation-d-une-station-meteo-avec-du-materiel-simple.html>
- <http://www.lessentiel.lu/fr/news/luxembourg/story/22238334>



- <http://meteoboulaide.com/>
- <http://meteolux.lu/fr/meteo-lu/>
- <http://www.wolken-online.de/wolkenatlas.htm>
- <https://www.youtube.com/watch?v=2Gz3P0lq7A0>
- <http://www.swissinfo.ch/ger/messgeraete-ermoeglichen-bessere-wetter-vorhersage/5321312>
- <https://www.google.lu/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=thermometer+definition>
- <https://www.google.lu/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=hygrometer+definition>
- <https://www.google.lu/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=barometer+definition>
- <https://www.google.lu/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Regenmesser+definition>
- [https://www.google.lu/search?q=anometer+definition&espv=2&biw=1536&bih=758&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwiigeDX66vLAhUICpoKHxuiD8UQ\\_AUIBSgA&dpr=1.25#q=windmesser+definition](https://www.google.lu/search?q=anometer+definition&espv=2&biw=1536&bih=758&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwiigeDX66vLAhUICpoKHxuiD8UQ_AUIBSgA&dpr=1.25#q=windmesser+definition)
- <https://www.google.lu/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Wetterhahn+definition>
- <http://www.wasistwas.de/archiv-wissenschaft-details/wie-funktioniert-ein-thermometer.html>
- <http://www.kids-and-science.de/kinderfragen/detailansicht/datum/2009/08/13/was-ist-ein-hygrometer.html>
- [https://de.m.wikipedia.org/wiki/Cirrus\\_\(Wolke\)](https://de.m.wikipedia.org/wiki/Cirrus_(Wolke))
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Cirrocumulus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Cirrostratus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Altostratus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Altostratus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Stratocumulus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Stratus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Cumulus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Nimbostratus>
- <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Cumulonimbus>
- <https://m.youtube.com/watch?v=uSwPjhkoJWY>
- <http://www.duden.de/rechtschreibung/Satellit#Bedeutung2>
- <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/Geschwindigkeit>
- <http://www.duden.de/rechtschreibung/Temperatur>
- <http://wkserv.met.fu-berlin.de/Beilagen/2006/Wetterund.pdf>
- <http://herr-kalt.de/geographie/wetterelemente-und-ihre-messung>
- <http://www.physikfuerkids.de/lab1/wetter/bauen/barom1.html>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Klimatologie>

- <https://www.youtube.com/watch?v=uSwPjhkoJWY>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Nimbus-Programm>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/TIROS>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Wetterbeobachtung#Beginn\\_der\\_modernen\\_Wetterbeobachtung](https://de.wikipedia.org/wiki/Wetterbeobachtung#Beginn_der_modernen_Wetterbeobachtung)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Wetterstationen\\_der>Wehrmacht\\_in\\_der\\_Arktis](https://de.wikipedia.org/wiki/Wetterstationen_der>Wehrmacht_in_der_Arktis)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Wetterradar>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Wetterballon>
- <http://vizille-sciences.org/Manips/Barometre.pdf>
- <https://www.meteo.be/meteo/view/fr/14227300-Chez+Meteoz+et+Nova.html>

## 9.2. Bücher

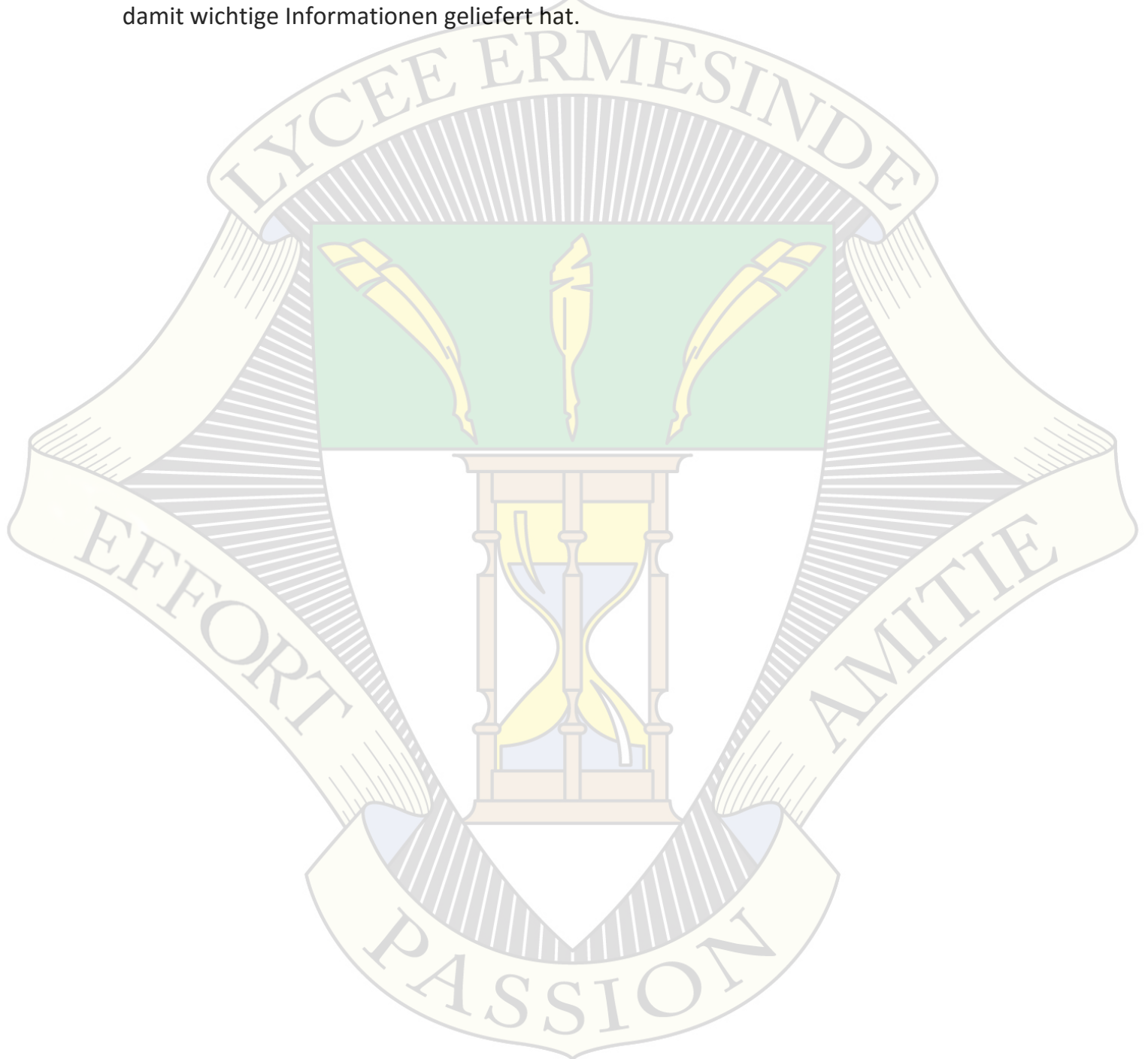
- Das große Volks-Lexikon 1000 Fragen und Antworten  
Wissenschaft und Technik, Wissen Bibliothek 3  
Seiten 208, 209, 210, 211
- Geo Themenlexikon  
Wetter und Klima 31  
Begriffe, Forschung, Prognosen A-Z  
Seite: alle
- Geo Themenlexikon  
Astronomie 5  
Planeten, Sterne, Galaxien Mer-Z  
Seite 753 Whirlpool-Galaxie W  
--> Wettersatelliten, meteorologische Satelliten
- Géographie 3<sup>e</sup>/6<sup>e</sup> Savoirs & savoir-faires  
4<sup>e</sup> Edition
- WAHRIG  
Wörterbuch der deutschen Sprache

## 9.3. Personen

- Herr Bareiss
- Madame Eifes

## 10. Danksage

Ich danke meiner Mutter für die guten Ideen die sie mir gegeben hat und dass sie mir bei den Wettermessungen geholfen hat. Ich danke auch meinem Vater für die guten Ideen. Ich danke Herrn Bareiss dafür, dass ich ein Interview machen durfte und er mir damit wichtige Informationen geliefert hat.





## 11. Inhaltsangabe

Bild 1 : Das Thermometer .....	5
Bild 2 : Das Barometer mit dem Hygrometer und den Thermometer .....	6
Bild 3 : Das Barometer der selber gebaut ist .....	7
Bild 4 : Pappe mit Sonne und Regen drauf gezeichnet.....	7
Bild 5 : Der Regenmesser .....	8
Bild 6 : Der selbst gebaute Regenmesser .....	8
Bild 7 : Der selbst gebaute Windmesser .....	9
Bild 8 : Die Schnurr mit dem Tischtennis Ball .....	9
Bild 9 : Der selbst gebaute Wetterhahn .....	10
Bild 10 : Der Wetterhahn .....	10
Bild 11 : Meine Station auf der Terrasse .....	11
Bild 12 : Die fertige Legokiste mit den Messgeräte .....	11
Bild 13 : Die Legokiste die noch nicht fertig ist.....	11
Bild 14 : Der Regenbogen.....	12
Bild 15 : Der rote Himmel .....	13
Bild 16 : Der Mond .....	13
Bild 17 : Alle Arten von Wolken .....	15
Bild 18 : Cirrus .....	16
Bild 19 : Cirrostratus .....	16
Bild 20 : Cirrocumulus .....	17
Bild 21 : Altocumulus .....	17
Bild 22 : Altostratus.....	18
Bild 23 : Stratocumulus .....	18
Bild 24 : Stratus .....	19
Bild 25 : Cumulus.....	19
Bild 26 : Cumulonimbus .....	20
Bild 27 : Nimbostratus .....	20
Bild 28 : MeteoLux Wetterstation .....	22
Bild 29 : METAR-Meldungen auf dem Computer .....	23
Bild 30 : UTC Zeit .....	23
Bild 31 : Was geschieht mit den Messungen ? .....	25
Bild 32 : CliSys auf dem Computer .....	26
Bild 33 : Das Buch mit alle Code drin .....	26
Bild 34 : Das Messungsheft .....	27
Bild 35 : Das älteste Messungsheft von Luxemburg offen .....	27
Bild 36 : Das älteste Messungsheft von Luxemburg geschlossen .....	27
Bild 37 : Herr Bareiss zeigt den alten Barometer .....	29
Bild 38 : Der Bildschirm unten rechts mit den Wettervorhersagen .....	30
Bild 39 : Der Bildschirm unten links mit den Wettervorhersagen .....	30
Bild 40 : Der Bildschirm oben rechts mit den Wettervorhersagen .....	30
Bild 41 : Alle Bilfschirme mit den Wettervorhersagen .....	30
Bild 42 : Temperatur abends.....	32

Bild 43 : Temperatur morgen.....	32
Bild 44 : Luftfeuchtigkeit morgen und abend .....	33
Bild 45 : Temperatur morgen und abend .....	33
Bild 46 : Niederschlag pro Tag .....	34

