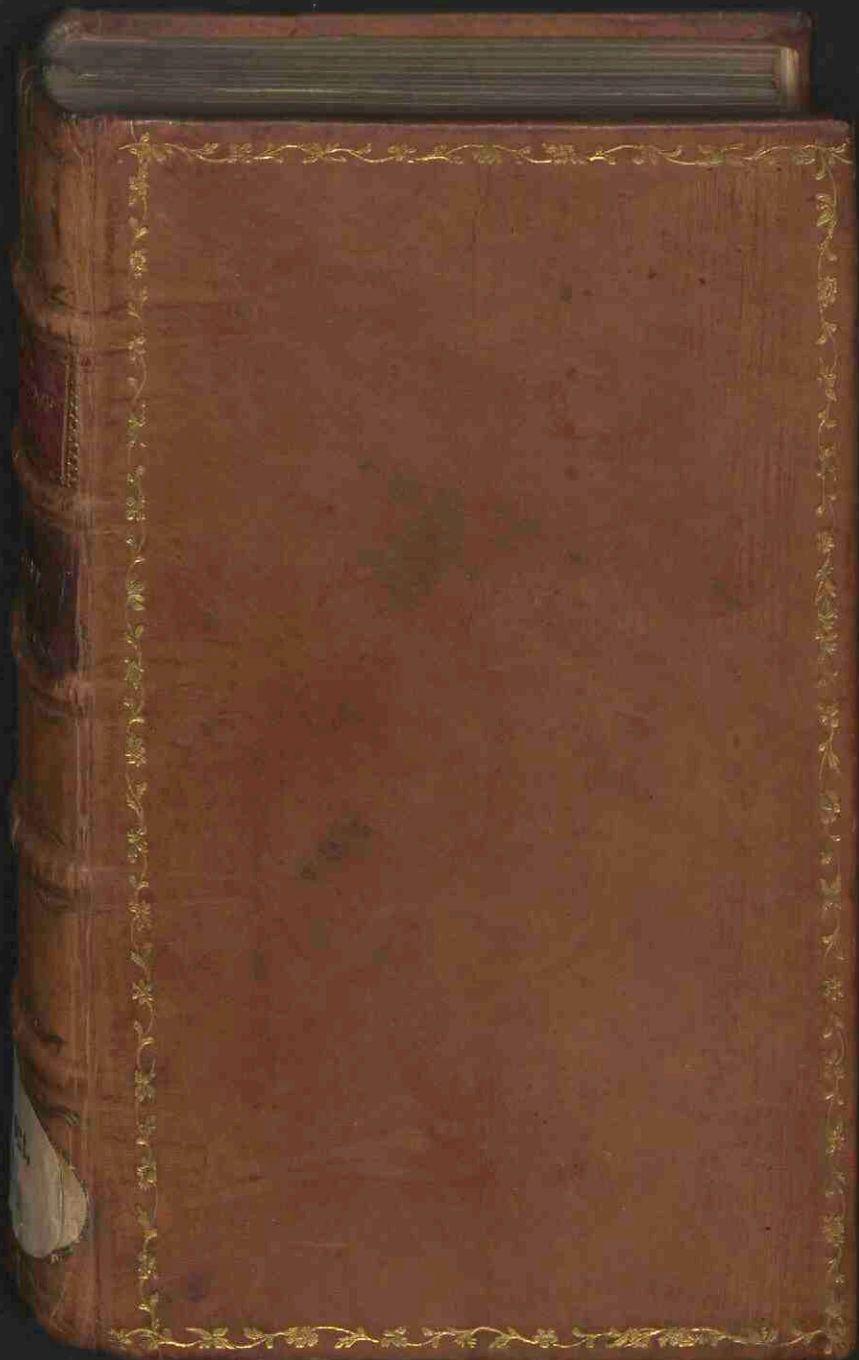




# **Natuurkundige lessen, door proefneemingen bevestigd, tot opheldering van allerley dagelyks voorkomende zaaken**

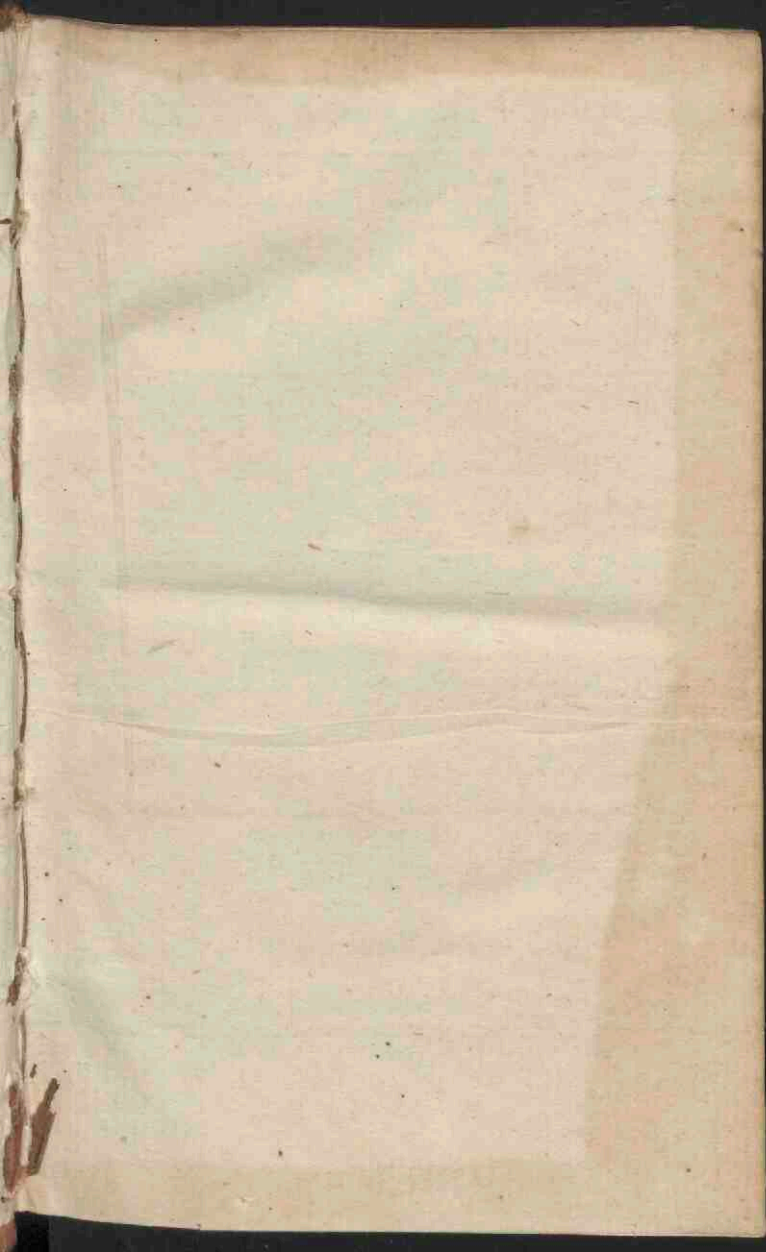
<https://hdl.handle.net/1874/354956>

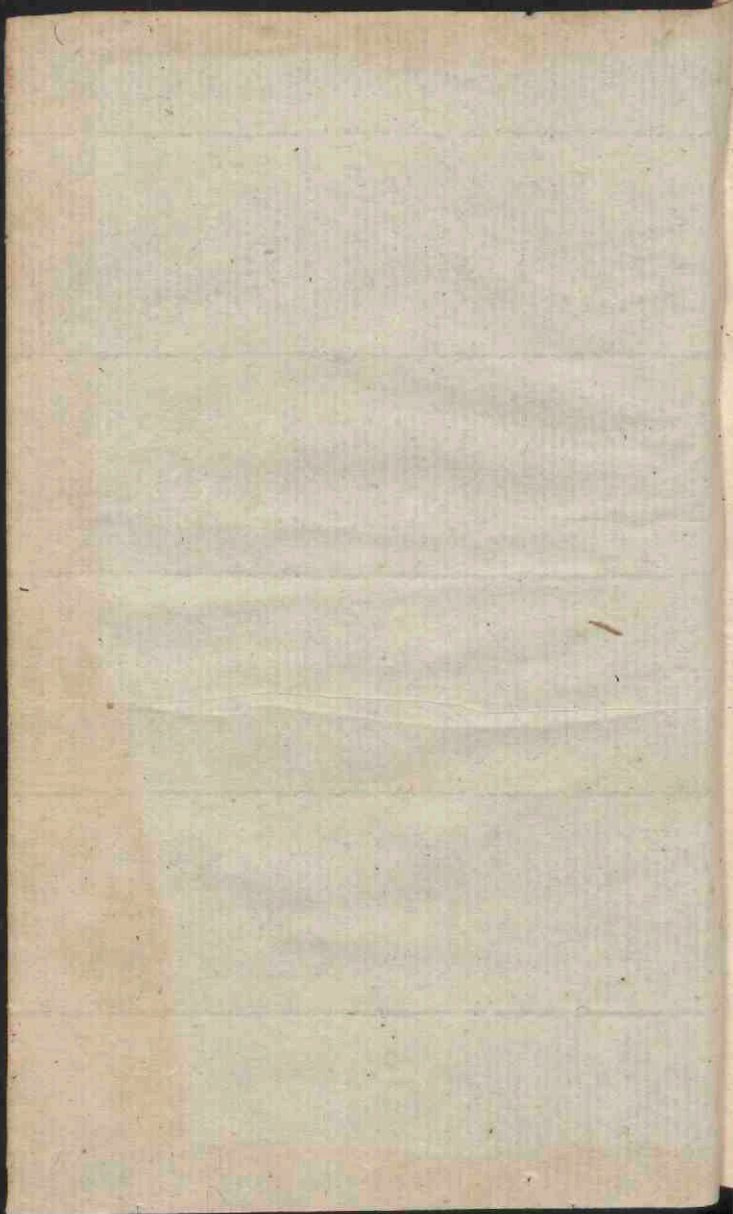




Physici et Chemicis.

Octavo n<sup>o</sup>. 594.





NOTICE TO THE PUBLIC

THE STATE OF NEW YORK

IN SENATE

JANUARY 1864

REPORT

OF THE

COMMISSIONERS OF THE LAND OFFICE

IN ANSWER TO A RESOLUTION

PASSED BY THE SENATE

ON THE 15TH MARCH 1863

ALBANY:

WHEAT, BRADY & COMPANY, PRINTERS

1864

NEW YORK:

WHEAT, BRADY & COMPANY, PRINTERS

1864

ALBANY:

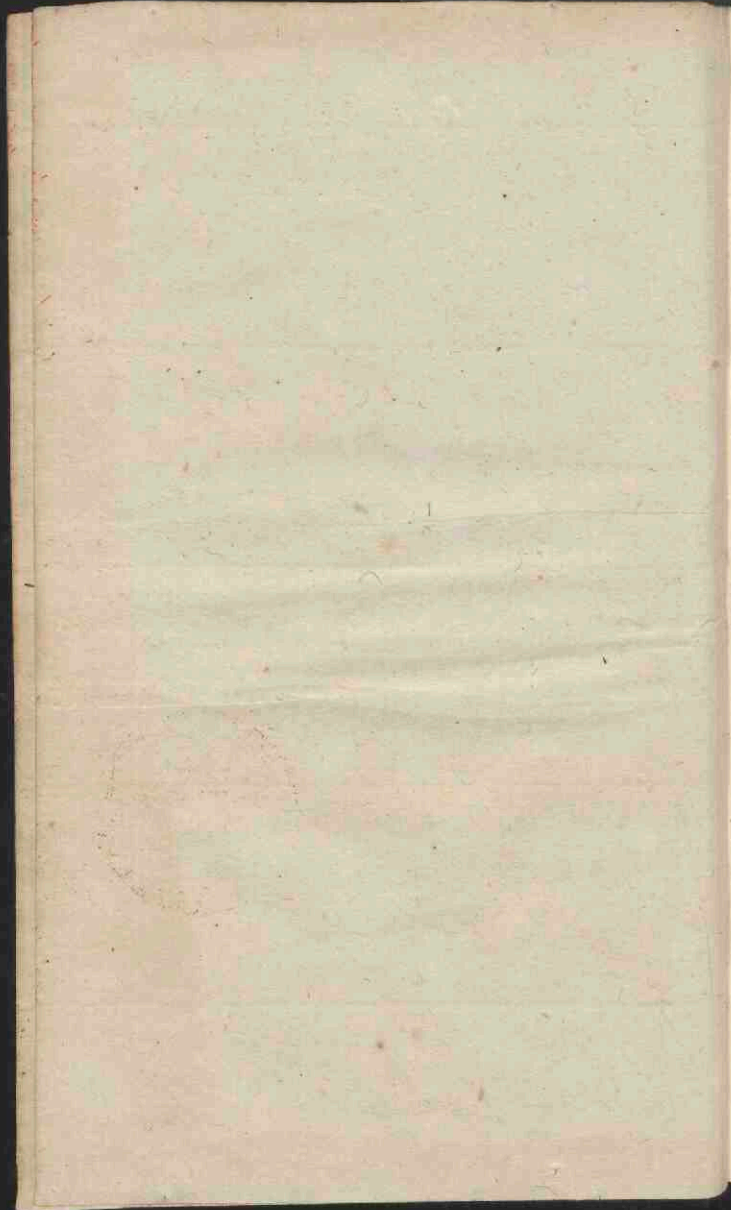
WHEAT, BRADY & COMPANY, PRINTERS

1864

NEW YORK:

WHEAT, BRADY & COMPANY, PRINTERS

1864



NATUURKUNDIGE  
L E S S E N,

DOOR  
PROEFNEEMINGEN  
BEVESTIGD,

Tot opheldering van allerley dagelyks  
voorkomende Zaaken;

DOOR DEN HEER ABT

N O L L E T,

*Lid van de Koninklyke Akademie der Wetens-  
schappen van Parys en van de Koninklyke  
Societeit van Londen.*

Uit het Fransch vertaald.

VIERDE DEEL.

TWEEDE STUKJE.



Te AMSTERDAM,  
By K. VAN TONGERLO.  
M D C C L X I I I

ANTHURKUNDIOR  
L. R. S. H. N.  
WEN  
H

\*\*\*\*\*  
\* Biblioth. Rhen.-Traj. \*  
\* d. d. \*  
\* Vir. Cl. G. Moll. \*  
\*\*\*\*\*

WENSTERN  
L. R. S. H. N.  
M D C C X I I



KORTE  
I N H O U D  
VAN DIT  
STUKJE.

DER TIENDE LES.

TWEEDE AFDEELING.

Over de Middelen, om de Vuurdeeltjes werkzaam te doen worden, en Vuur te maaken.

Inleiding. *By alle Volkeren, en zelfs de eerste Menschen van de Schepping af, is 't gebruik van 't Vuur bekend geweest. 319. Botzing en Wryving, gewoone Middelen om Vuur te maaken. 322. Verschil in de uitwerkzels naar den aart der Ligbaamen, en de kracht en snelheid van Wryving of Botzing. 324*

I. PROEFNEEMING. *Vuursteen en Staal, tegen elkander geslagen, maaken Vonken van verschillende soort. 325. 't Zyn Brokjes Staal, van welke zomigen slegts rood en gloeiend worden, anderen tot ronde Bolletjes smelten, of geheel verbranden tot Slek.*



## KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

326. Een dun Schelfertje Staalvylzel aan een Naald in de Kaars gehouden, wordt ook gloeiend, smelt en verbrandt. . . . . 331
- Oorzaaken van de verschillende uitwerkzels op de zelfde Staaldeeltjes. 333. van derzelver zoo ongemeen schielijk gloeijen, smelten, en uitbranden. . 334
- II. PROEFNEEMING. Een Yzer en Spiessglas Staafje, met een Vyl gestreeken, geeft een gansch Loopvuur van Vonken. 336. Die Vonken zyn gloeiende of gesmolten Brokjes van 't Staafje. 337. Het Mengzel van Yzer en Spiessglas is van aart zeer geschikt om Vuur te maaken. . . . . 350
- III. PROEFNEEMING. Twee stukjes Hout tegen elkaar gewreeven, maaken Vuur. 341. Hout heeft veel brandbaare Stof in zig. 343. Wyze van Vuurmaaken der Indiaanen. 344. Het Hout moet niet week zyn, 344. noch groen en waterig, 345. noch te oud en dor, 345. noch te vet en Olieagtig. 346
- IV. PROEFNEEMING. Phosphorus van KUNCKEL raakt door Wryving in brand. 347. Gevallige Ontdekking van den Phosphorus uit Pis. 348. Kort Bericht van de wyze hoe men Pis-Phosphorus maakt. 351. Deszelfs Ontbinding. 354. Hy zit vol Vuur, en is ongemeen brandbaar. 355. Hulpmiddels, indien men 'er zig by ongeluk mee brandt. . . . . 356
- Gez

DEELS, TWEEDE STUKJE.

Gevolgen. Uit allerhande soorten van Lighaamen ontstaat door Wryving of Botzing Vuur. 358. Alle Metaalen: Spillen van Werktuigen, Wielen-assen van Rytuigen branden. 359. Metaalen worden door 't slaan met den Hamer beet. 360. Goud en Lood door Drukking in Trekplaat en Pletmolens. 361. De Yzerschaar, Draaibitels, Drillen. 362. Hoefyzers van Paarden, yzere Banden van de Wielen der Rytuigen slaan Vuur uit de Straatsteenen. 363. 't Metaal wordt ook warm, door Wryving met zachte Stoffen. . . . . 364

De Wryving der Vloeistoffen geeft de Metaalen geen Hitte. 365. Een Kanonkogel wordt beet door 't schuuren en stooten tegen de Wanden van 't Kanon, en door 't sluiten tegen harde Lighaamen of den Grond, als hy valt; 366. niet door de Wryving der Lugt. 367. De selste Wind maakt door de langduurigste Wryving het Yzer niet beet. . . . . 368

Groeistoffen. Oorzaak van Brand in de Boffchen. 370. Oliezaaden worden beet door 't slaan; 't Meel door 't maalen. . . . . 371

Dierlyke Stoffen. 't Vel van een Trommel, Leder, Been, Yvoor, Hoorn, &c. worden door slaan en wryving beet. 372. Het wryven in de Handen, en zig met de Armen in de zyden slaan by koud Weer. 373. Verbitting door sterke beweging en vermoeidheid. . . . .

KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

- heid. 373. 't Branden van de Handen aan een  
Touw, daar men langs afglydt. . . . . 374
- Wryving der Vogten tegen elkander. Vuur gemaakt door  
Gifting. . . . . 375
- V. PROEFNEEMING. Wyngéest met Water ge-  
mengd wordt onklaar en warm. 375. Hoe zuiverer  
Geest hoe kragtiger Werking. 377. Beste evenredig-  
heid van beider Maat tot Menging. . . . . 378
- Denkbeeld van den aart der deeltjes van 't Water en  
van den Wyngéest. 380. Hoe ze zig ondereen men-  
gen, 383. en 't een in 't ander doordringt. 384.  
Onderzoek naar de oirzaak der onderlinge Doordrin-  
ging. 386. niet de Aantrekkingskracht, 387. noch  
de fyne Stof van DESCARTES. 389. Het is de-  
zelfde kracht, die de Vogten in de Hairbuisjes doet  
opklimmen. 391. Oirzaak van 't warm worden van  
't Mengzel; 393. van 't onklaar worden. 394
- De Vogten dringen wezenlyk in elkander door: want  
zy zyn gemengd zwaarer dan ongemengd, 395. en  
beslaan minder plaats. . . . . 397
- VI. PROEFNEEMING. Geest van Steenzout  
en Vitriool-olie by Terpentyn-olie gegooten, geeft  
Reuk, Rook en Vlam. 400. Oliën der Planten zyn  
vol Vuur, 't welk door Gifting in brand raakt. 402.  
Historie der Ontdekking van dat Verschynzel. 403.  
Het



DEELS, TWEEDE STUKJE.

Het in brand steeken der vette Oliën ontdekt. 406.  
Ook zonder de Vitriool-olie. . . . 408

VII. PROEFNEEMING. Wyze van Bereiding  
van den Phosphorus van HOMBERG, of Vuur-  
Phosphorus. 408. Hy brandt aanstonds van zelf  
in de open Lugt. 411. Verliest, zo by niet zorgvul-  
dig voor de Lugt bewaard wordt, met den tyd zyn  
kragt. 411. Hy is door HOMBERG by geval  
ontdekt. 412. Denkbeeld van den aart en 't gestel  
van deszelfs deeltjes. 414. Het opslorpen van de  
vogtigheid der Lugt zet hem in brand. 415. Ont-  
steekt op een vogtige Hand schieyker en wisser, dan  
een drooge. 417. De Wryving maakt hier, gelyk in  
andere Gistingen, 't Vuur. . . . 417

Gevolgen. Gifting geeft doorgaans Warmte. 418.  
Welriekende Waters worden warm, als men 'er Wa-  
ter by doet. 419. Men voelt Warmte op 't Vel, als  
men zig met Wyngeest wafcht. 420. Overgehaalde  
Brandewyn met Water weer verlengd. . . . 421

Het werken van Wyn, Bier, Appeldrank en andere  
Vrugtdranken. 422. Zy geeven onder 't Gisten een  
sterken en zomtyds schadelijken Reuk, 423. en  
veranderen 'er merkelyk door van aart. 423

Uitgegiste Vogten best bewaard in Flessen. 426. Proef-  
neeming. Vitriool-olie en Water in een beslooten

KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

- Buis maaken geen opbruiffching.* 427. *Digt beslooten Vogten hebben geen ruimte om te kunnen Giften.* 428
- Zuiver Water Gift en bederft niet* 429. *Rotten en broeijen der Gewassen en Planten.* 430. *Denkbeeld van 't verdorren, en van 't verrotten van een Plant.* 431. *Broeijen van 't Hooi.* 433. *Bewaa- ren van Groente en Ooft.* 434. *Mest.* 435. *Wyze van uitbroeden van Kiekens door Mest, door den Heer DE REAUMUR uitgevonden.* 436. *Kragt der vogtigheid van de Lugt op de Ovens van Glasblaa- zeryen, &c.* 440
- Vuurverhevelingen.* 441. *Derzelver Stoffe.* 444. *Dwaalligten* 445. *In de Lugt zweeven allerhan- de Brandbaare Uitwaaffemingen.* 447. *Verschieten- de en vallende Starren.* 448. *Stoffe van Donder en Weerligt.* 452. *Denkbeeld van 't Weerligt.* 454. *van den Donder.* 456. *Koele Regen by Donderweer.* 457. *Voornaamste Eigenschappen en Uitwerkzels van den Bliksem.* 458. *'t Is een brandende Damp, die uit de Wolk schiet.* 462. *Zyn werking als een Vuur en doordringende Damp.* 464. *Als een hard Lighaam.* 465. *Dondersteenen.* 466. *Losberstende Bliksemstof.* 467. *Zy schynen van den zelfden aart als de Elektrifiteit.* 469
- Vuur gemaakt door Zonnestraalen.* 472
- VIII.

DEELS, TWEEDE STUKJE.

VIII. PROEFNEEMING. *Zonnestraalen door verscheiden Spiegeltjes op den Bol van een Thermometer terug gekeert, doen 't Vogt klimmen. 474. Zonnestraalen verzwakken door Weerstuiving; 475. Neemen sterk in kragt toe, als ze vereenigd worden.*  
476

IX. PROEFNEEMING. *Een holle Metaalen Brandspiegel tegen de Zon gesteld. 478. Denkbeeld van de oirzaak, en zyn wyze van Werking. 480. Ongemeene werkzaamheid van dat Vuur.* 481

X. PROEFNEEMING. *Een Vergrootglas of Brandglas op de Zon gehouden. 482. Het Vuur der vereenigde Zonnestraalen maakt de Vuurdeeltjes, die in de Stoffen verborgen zyn, werkzaam. 483. Brandglazen van Is en van Water. 484. Brandspiegels van Pleister, van Goudpapier en van Stroot.*  
485

Gevolgen. *ARCHIMEDES steekt met Brandspiegels de Romainfche Vloot voor Syrakuzen in brand. 486. Het heeft geen Brandspiegel uit een enkel stuk kunnen zyn. 487. Brandspiegels uit verscheiden platte stukjes Spiegelglas zamengesteld, en met een veranderbaar Brandpunt, door den Heer DE BUFFON uitgevonden.* 491



KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

*Alle Ligbaamen stuiten de Zonnestraalen af, en maaken de eene plaats warmer dan de andere.* 494. *De Thermometer moet op een plaats hangen, daar geen Weerstuiting is.* 495. *Weerstuiting maakt vroegrype Vruchten en Groente.* 496. *Hitte in Valeijen, Laagzen en kolle Wegen.* . . . . . 497

*Groote Brandglazen zouden met nut in de Scheidkunde kunnen gebruikt worden.* 497. *Ongemeen groot Brandglas van den Heer Tschirnhausen.* 498. *Nadeelen.* . . . . . 500

VEERTIENDE LES.

DERDE AFDEELING.

Uitwerkzels van 't Vuur.

*Schynstrydige Uitwerkzels van 't Vuur.* 503. *Algemeen Uitwerkzel: het doet alle Ligbaamen zig uitzetten.* 't Glas. . . . . 505

I. PROEFNEEMING. *Een Buis met gekleurd Vogt in heet Water gedompeld.* 507. *Het Vogt daalt eerst schieklyk, en ryft dan weder, tot boven't Merk.* 508. *'t Een Ligbaam deelt van zyn Warmte 't*

## DEELS, TWEEDE STUKJE.

ander mede. 509. De Glazen Bol en het Vogt zez-  
zen zig beide uit door de Warmte. . . . . 510

Gevolgen. Het springen van Glazen, Flessen, Scha-  
tels, Koppen, &c. van dik Glas of Aardenwerk  
door de Hitte. 513. Waarom dunner Goed minder  
nood lyde. 514. Hoe voor 't bersten te bewaaren.  
514. Glazen met kookend Vogt, die niet geheel vol  
zyn, bersten ligt, als men ze roert. 515. Vogtig-  
heid doet heet Glas springen: Brandschilders Konst-  
greep. 516. Een Kelk tot Reepen gesneden. Mid-  
del om dikke Glazen Buizen af te snyden. 517.  
't Bersten van fyn Aardewerk. 519. Porselein  
weerstaat 't Vuur. Konstporselein van Glas ge-  
maakt door den Heer DE REAUMUR. 521. De  
ingedrukte Bodems en Holten der Flessen zetten zig  
uit naar binnen. 523. Proef. Heet Water op dien  
Bodem gegooten, doet het Vogt in de Fles ryzen.  
. . . . . 524

II. PROEFNEEMING. Beschryving van den Py-  
rometer, of zoogenaamde Hitte of Vuurmeeter:  
om de verschillende Maat van Uitzettingskracht in  
byzondere soorten van Metaalen te meeten. 525.  
Het Vuur doet Staafjes van Izer en van geel Ko-  
per, doch in verschillende Maat, omtrent als van  
3 tot 5, langer worden: 528. die koud wordende  
weer inkrimpen. 529. Het Vuur dringt in 't Me-  
taal



## KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

taal door: 530. doet het naar deszelfs byzonderen aart meer of min, ſchielyker of langzaamer zig uitzetten, 531. en op de zelfde wyze weer krimpen door zyn Vertrek. . . . . 532

Gevolgen. 't Vuur zet de Metaalen uit. 't Beklemmen van Zaagen, Drillen, Booren. 534. Voorzorg daar tegen in 't Waterwerktuig van MARLY. 535. Werking der Warmte op de Uurwerken. 537. De Slingers van Slingerwerken worden langer door Warmte. 538. Uitvinding van GRAHAM, om den Slinger in Warmte en Koude altoos even lang, en dus de Slingeringen gelyktydig te doen blyven. 540. Uitvinding van JULIEN LE ROY. 543. Uitvinding van ELLICOT. 545. Nut van den nieuwen Slinger in Starrekundige Waarneemingen. 547. Werking der Warmte op Langtemaaten, Voet, Roede, Ellen. 549. Op Werktuigen en Gereedschappen tot de Meetkonst en Starrekunde: die nooit van twee verſchillende Metaalen te maaken. 550. Op Snaaren van Speeltuigen, op Klokken, enz. 552. Hout zet zig minder uit dan Metaal. Houten Slingerroeden aan Uurwerken. 553. Alle vaste Ligbaamen, Gereedschap, Huizen, Huisraad, wordt beurtelings kleiner en grooter. . . . . 554

Zommige Stoffen worden door 't Vuur kleiner van Om- trek, door uitwaſſeming en verlies hunner Deelen.

DEELS, TWEEDE STUKJE.

- III. PROEFNEEMING. 't Vuur zet de Vogten uit. Werktuig en wyze om de uitzetting der Vogten te meeten. 557. Verschillende uitzetbaarheid van Kwikzilver, Water, Lyn-olie en Wyngeest. 560. Werking van 't Vuur in die verschillende maate van Uitzetting, 564. en in den verschillenden tyd. . . . . 567
- Gevolgen. Glazen Bollen, Flessen, Buizen, &c. met Water gevuld, springen door Warmte. 568. Wynstessen, by beet Weer, uit koele Kelders gebaald. . . . . 569
- Lof van den Thermometer, en Ontdekkingen 'er door gedaan. 570. Beschryving van den Thermometer van DREBBEL, derzelver eersten Uitvinder. 573. Gebreken en Lof. 577. De Thermometer van Florence, 579. Gebreken. 580. Denkbeeld van een Vergelykbaaren Thermometer 584. Thermometer van AMONTONS. 585. Nadeelen. 588. Thermometer van den Heer DE REAUMUR. 591. Deszelfs algemeene Grondtrap van Warmte en Koude: Vorst. 592. Byzondere Eigenschappen en Graadtekening. 595. 't Vogt: Wyngeest met Water verlengd. 599. 't Wordt door den tyd niet zwakker. 603. Men maakt die Thermometers van allerhande grootte. 604. Onvermydelyk Gebrek van alle Thermometers: 't uitzetten en krimpen van 't Glas zelf door Warmte en Koude.

## KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

*Koude. 606. Onderrigting en noodige Voorzorgen, om Waarneemingen met den Thermometer te doen.*

609

*Een sterker Vuur doet Metaalen en andere vaste Lig-  
baamen smelten.*

614

**IV. PROEFNEEMING.** *Een stukje Geld ge-  
smolten in een Nootedop, die genoegzaam onbescha-  
digd blijft. 617. De kracht van 't Vuur maakt de  
Metaaldeeltjes te eenemaal los en doet ze in de Vuur-  
stof dryven. 618. Als deeze vervliegt, voegen de  
deeltjes zig weder byeen, als te vooren. 620. Hoe  
meer weerstand 't Vuur vindt, hoe 't kragtiger werkt.  
621. Weeke Stoffen smelten langzaam; Harde eens-  
klaps. 623. De Nootedop raakt niet in brand, door  
gebrek van tyd.*

624

*Gevolgen. Nut der Smeltkracht van 't Vuur in Kon-  
sten en Handwerken; Lymen, Soldeeren: 625. in-  
zonderheid van 't smelten der Metaalen, 627. het  
Yzer, 628. Goud en Zilver, 629. Koper, 630.  
Tin, 632. Blik, 632. Vertind Vaatwerk, 633.  
Lood. 634. Ieder Metaal heeft zyn byzonderen  
Graad van Hitte, daar 't door smelt. 635. Ge-  
mengd en basterd Metaal smelt lighter dan zuiver.  
636. Handgreep in Hardsoldeeren.*

637

**V. PROEFNEEMING.** *'t Vuur doet vloeibaare  
Lig-*

Lig-



DEELS, TWEEDE STUKJE.

Ligbaamen kookten. *Verschyuzels van kookend Water.* . . . . . 639

VI. PROEFNEEMING. *Kwikzilver in den Bol van een Thermometer-Buis aan 't kookten gebragt; Verschyuzels.* 643. *De uitgezette Binnenlugt der Vogten is de oirzaak niet van de Kooking en Oporing,* 651. *noch een fyne Veerkrachtige Vloeistof.* 654. *Maar de Vuurstof zelve, of de Waterdeeltjes op den Bodem in Damp veranderd.* 657. *Wyngeest kookt met een minder Warmte dan Water, en Water met minder in 't Ydel, dan in de Lugt.* 661. *'t Schynt in 't Ydel te kookten zonder Vuur.* 662

*Gevolgen. Kooking de hoogste trap van Vlietbaarheid en Hitte.* 664. *Kaarsmaaken, Mastik en Gomsnelten.* 665. *Geknap van kookende Boter en Vet.* 666. *Water en Metaalen schynen, zoo dra ze gesmolten zyn, even vloeibaar als wanneer ze kookten.* 667. *De Hitte neemt toe van de Smelting tot aan de Kooking, maar blyft dan de zelfde.* 668. *Metaalen kookten niet, ten zy 'er Vogt, of iets dat in Damp uitgezet kan worden, bykomt.* 669. *Kooking door Gisting. Nieuwe Wyn. Ongeleschte Kalk.* 672

*Het Vuur verteert de Ligbaamen.* . . . . . 673

VII. PROEFNEEMING. *Bereiding van het Slag- of Bliksempeijer.* 673. *Verschyuzels en werking.* 674. *Slag- of Bliksemgoud.* 675. *Voorzorgen.* 676

Ge-

## KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

Gevolgen. Geweldige kragt van een zig eensklaps uitzettenden Waterdamp. 677. 't Buskruid. 679. Deszelfs kragt wordt door de uitzetting der Lugt alleen niet veroorzaakt: 680. maar door de schieleke verandering in Damp en de uitzetting van dien Damp. 683. De Kragt en Slag hangen veel af van de langte van 't Geweer; 684. van de min of meer sterk aangezette Laading, 684. en van den stand van 't Laadgat. 685. De gansche Laading van Kanon en Schietgeweer vat nooit Vuur. . 686

VIII. PROEFNEEMING. Verschynzels van een brandende Ongelkaars. 688. 't Kaarsmeer trekt in 't Pit op. 691. De bovenvlakte van de Kaars wordt uitgediept tot een Holte. 692. Het benedenste gedeelte van 't Pit blyft wit en verbrandt niet. 692. De Kaars wordt kleiner. 693. De Ongel kookt, damp en brandt. 693. De Vlam is ten deele helder, ten deele rosagtig, ten deele blaauw. 694. De Kegelvormige gedaante van de Vlam ontstaat door de Verkoeling en de Wryving der rondomleggende Lugt. 696. 't Pit krygt een Kool en de Vlam wordt duisterer. . . . . 702

Gevolgen. Brandbaare Ligbaamen. 703. De Oliën zyn de eenigste Brandstof niet, of Voedzel des Vuurs. 704. Alles bevat Vuur in zig en is Brandstof. 705. Doch 't één brandt gemakkelyker dan 't ander. 709. Oorzaak van de verscheiden kleuren der Vlam. 711.

DEELS, TWEEDE STUKJE.

Gevaar van een Vlam, die tot in den Schoorsteen vliegt. 712. Wyngeestlampjes met zilveren Pitten. 713. Uitwerkzels van te lange, te korte, te dikke en dunne Pitten. 713. Gevaar van een brandende Kaars of andere Vlam by heete Dampen, Vernissen. 714

VEERTIENDE LES.

VIERDE AFDEELING.

Middelen om de kracht en uitwerkzels van 't Vuur te vermeerderen en te verminderen.

De kracht der verzamelde Zonnestraalen neemt niet alleen naar maate van hun getal, maar ook van vermeerderde digtheid toe. 717

Middelen om de kracht van 't Vuur te vermeerderen. 719. Eerste Middel: 't vermeerderen der Brandstof. 719. Zwaare en dikke Blokken vereischen meer Vuur om aangestoken te worden, dan dunner en yler Stukken. 720. Een omgekeerde Kaars, nat Brandhout, gaan uit van zelven. 722

Tweede Middel: het rondom insluiten van 't Vuur. 722

EERSTE PROEFNEEMING. Een Waterbad en een Zandbad heet gemaakt over een Lampje, in  
\*\* een



## KORTE INHOUD VAN HET VIERDE

een Trommel beslooten. 723. De Warmte sluit tegen de wanden, vergaart zig in 't midden, en maakt ze dus veel heeter, dan het Lampje doen zou in de vrye Lugt. 725. Het Water en het Zand worden heeter dan de wanden van de Trommel, 727. en het Zand heeter dan het Water. . . . . 728

Gevolgen. De Scheidkonst. 728. Beschryving van een zeer handelbaar Stookketeltje, met zyn gansch Toestel tot een Waterbad en een Zandbad. 729. Deszelfs nuttigheid en verscheiden gebruiken, daar het toe dienen kan; 732. inzonderheid tot overbaalen. 733. De Smit sprenkelt Water op zyn brandende Smeekoolen. 734. Dienst van Stoven en Kachels. 735. Vuur- en Togtschermen. . . . . 736

II. PROEFNEEMING. Derde Middel om de kracht van 't Vuur te vermeerderen, door hetzelfde zyn beweegstreek te doen neemen naar een Punt. 736. De Vlam van een Kaars, met een Pypje naar eene streek heen geblaazen, maakt gedruis; 737. wordt verscheide Duimen lang, en geeft een zeer hevig Vuur. . . . . 739

Gevolgen. Het Blaaspypje in de Vlam is de gewoone Handgreep van Goudsmits, Juweliers, in 't solderen en inzetten. 740. De Punten der Drilletjes op die wyze gehard. 741. Brandschilderen. 742. Smits Vuur en Blaasbalg. 743. Gekoppelde Blaasbal- . . . . . bal-

DEELS, TWEEDE STUKJE.

balgen in de Scheidkunde. 744. Doortogt van de  
Lugt in Stookketels en Kachels. 745. Open Kachel  
zonder Rook. 745. Wind en Togt by Brand. Men  
blaast een Vuur aan, en een Kaars uit. 746. Een  
Stroom van Damp, als die uit een Windbal, zonder  
eenige Lugt in zig te bewatten, blaast zoo wel het  
Vuur aan, als een Stroom van Lugt. . 747

Middelen om het Vuur te verminderen en uit te blus-  
schen. De Lugt te beneemen. 749. Water en an-  
dere, schoon brandbaare, Stoffen zyn 'er dienstig  
toe. 751. Vermindering van Warmte of Verkoeling.  
752. 't Een Ligbaam verkoelt schieliker dan 't an-  
der. 753. De meêdeeling der Warmte in Ligbaa-  
men van verschillende digtheid, geschiedt naar even-  
redigheid van elks Inhoud. Izer en Hout, Mar-  
mer, Metaal; schynen kouder dan Hout, Laken,  
Wol, &c. 753. In Stoffen van gelyke digtheid ge-  
schiedt de meêdeeling der Warmte naar evenredigheid  
van elks Omtrek. . 755

III. PROEFNEEMING. Water van 10 met Wa-  
ter van 40 Graaden gemengd, geeft een Mengsel  
van 25 Graaden Warmte. 755. Het verschil of  
de overmaat van Warmte wordt tusschen beiden ge-  
deeld, naar evenredigheid van elks Omtrek. 759.  
De gedagten van den Heer BOERHAAVE, dat  
de warmte van het Mengsel de helft is van 't ver-  
schil van beider warmte, zonder den gemeenen Graad



KORTE INHOUD.

- er by te rekenen, stryden met de Ondervinding.  
 . . . . . 760
- Gevolgen. Water door de Wilden aan 't kookken ge-  
 bragt met gloeiend heete Steenen. Verkoeling door  
 Sneeuw, Wind, &c. 765. Langzaame Verkoeling  
 brengt de Lighaamen weer in hun voordigen staat.  
 766. Te schielyk koud maaken belet den behoortlyken  
 zamenhang der deelen. . . . . 767
- Knaptraaven. Haar zonderling verbryzelen door 't af-  
 breeken van de Staart. 768. Denkbeeld van haar  
 koud worden en vorming in 't Water. 770. Philo-  
 sophische Eijers. 762. Oorzaak van beider zonder-  
 ling aan stukken springen. Het schielyk en daar door  
 onregelmatig koud worden. 773. Langzaam koud  
 geworden, of op nieuws gebrand, springen ze niet.  
 't Zelfde heeft plaats in alle zeer dikke Glazen. 775
- Alles is maar koud by vergelyking. De Kelders 's Zo-  
 mers niet koud, noch 's Winters warm. Even 't zelfde  
 Water voor een warme Hand koud, voor een koude  
 Hand warm. 776. Alle smeltbaare Lighaamen,  
 Metaalen, Glazen, Spiegel, zyn Ys of bevrooren Lig-  
 haamen. . . . . 777

# VERKLAARING

DER

## PLAATEN.



DE RTIENDE LES.

TWEEDE AFDEELING.

*Plaat 1.*

*Figuur 1.* Het Stof by het Vuurflaan, met Staal en Vuursteen, op een Blad wit Papier gevangen.

*a, a, a,* Stukjes van den Vuursteen, aan hun kleur en doorschynendheid te kennen.

*b, b, b, b, b,* Schelfertjes Staal, als Vylzel, die maar rood en pas gloeiend geweest zyn.

\*\* 3

62 63 64 65

## V E R K L A A R I N G

*c, c, c, c*, Brokjes Staal, die tot ronde Bolletjes gesmolten of zelfs geheel verbrand zyn.

Het Mes, dat aan een Zeilsteen gestreeken is, duidt aan, dat zommigen van die Bolletjes *c, c*, zig nog laaten aantrekken, en Staal gebleeven zyn; terwyl 'er anderen zig niet meer aan hegten willen, maar tot Slek uitgebrand zyn.

*Figuur 2.* Een zeer dun Schelfertje van Staalvylzel aan de Punt van een Naald in de Vlam van een Kaars gehouden. Het Schelfertje wordt gloeiend, smelt en verbrandt.

*Figuur 3.* Een Staafje, uit twee deelen Yzer en een deel Spiessglas zamengesmolten, in een Schroef op een Werkbank vastgezet, en met een ruwe Vyl gegreeven. 't Geeft een geheel Loopvuur van Vonken, die allen gloeiende of gesmolten Brokjes zyn van het Staafje.

*Figuur 4.* Een Stokje van hard Hout tusschen twee dergelyke Plankjes met een Drillboog gedraait. 't Geeft Reuk, Rook en Vuur.

Plaat 2.

*Figuur 5. A* verbeeldt een soort van Suikerglas, welks vorm de bekwaamste geoordeeld wordt tot het doen van zekere Proefneeming: het mengen, naamelyk, van Water en Wyngceest, daar Warmte uit ontstaat door Gifting.

*Figuur 5. B*, Afbeelding van een gevoeglyk Proef-Thermometertje, om den Graad van Hitte der Vogten te meeten. Het in Graaden afgedeeld dun Plankje loopt zoo laag niet als de Bol van den Thermometer, of kan in 't midden met een Scharnier agterwaarts opgeflagen worden.

*Figuur 6.* Een Flesje *A* eerst met Water en daar na met Wyngceest tot het Draadje *b* gevuld en gewoogen; en weder met het Mengzel van beiden gevuld en gewoogen, weegt zwaarer; ten teken dat die twee Vogten in elkander doordringen, en meer Stofs bevatten onder den zelfden omtrek.

*Figuur 7. C* een Glazen Buis met een Bol, als die van een Thermometer. Eerst met Water en Wyngeest,



## V E R K L A A R I N G

geest, ongemengd, gevuld tot het Draadje *c*, en daar na, door Schudding onder een gemengd, staat het Vogt beneden *c*, en beslaat minder plaats, ten teken dat die Vogten in malkander doordringen.

*d* is een Glazen Pyp met een Buik, die men als een Maat gebruikt heeft om de Thermometer Pyp *C* met een bekende hoeveelheid Vogt te vullen.

*Figuur 8.* *D* een Glazen Kelk, waar in Terpentynolie. *E* een dergelyke Kelk met een langen Steel, waar in een Mengzel van Geest van Salpeter en Vitrioololie. Als men dit laatste giet in 't eerste, wliegt het in brand.

### Plaat 3.

*Figuur 9.* Verscheiden Spiegeltjes, die de Straalen der Zon vangen, en op den Bol van een Thermometer doen weerstuiten. Het Vogt ryft 'er merkelyk hooger doer.

*Plaat 4.*

*Figuur 10.* A een holle Metaalen Brandspiegel, op zyn Voet.

BA, As van den Spiegel; die zoo tegen de Zon gesteld wordt, dat zy een zeer scherpen Hoek maakt met haar Straalen.

C, Brandpunt van den Spiegel, en Toppunt van den helderen Ligtkegel, die met zyn Voet rust op de oppervlakte van den Spiegel.

*Figuur 11.* Een Vergrootglas of Brandglas, tegen de Zon gesteld, wiens Brandpunt, het Toppunt van een Ligtkegel, die op de onderste of agterste oppervlakte van 't Glas staat, hier zichtbaar genoeg verbeeld wordt.

VEERTIENDE LES.

Plaat 1.

*Figuur 1.* Aa een Glazen Buis, als een *Thermometer*, met een grooten Bol A, en met gekleurd Vogt gevuld tot het Merk a. Men dompelt den Bol in het Vat B, vol heet Water, dat op 't kooken staat. Het Vogt daalt eerst schielyk beneden 't Merk a, om dat de Glazen Bol zig door de Warmte uitzet, en ryft dan tot boven 't Merk, om dat het ook warm en daar door uitgezet wordt.

*Figuur 2.* Een Glazen Kelk, door Konst tot Reepen gesneden. Hun Slingers kunnen een weinig uit elkander getrokken worden, gelyk hier verbeeld wordt, en voegen zig weer aan één.

*Figuur 3.* Een Glazen Fles, met een diep ingedrukten Bodem, aan wier Hals een kromme Buis vast is. Zy zyn tot aan 't Merk c met Water of cenig gekleurd Vogt gevuld. Als men byna kookend heet  
 Wa-

Water in den hollen Bodem C van de Fles giet, klimt het Vogt schieelyk boven 't Merk c in de Buis, en daalt weer als men 't heet Water uit C weer uitfort: ten bewys dat Holten en ingedrukte Bodems door de Warmte zig binnenwaarts uitzetten.

*Figuur 4.* Afbeelding van den *Pyrometer* of *Hittometer*, om Proef te ncemen hoe veel zig de Metaalen en andere Stoffen uitzetten door Warmte.

*Dd*, langwerpige Lamp met Voorloop, waar op vier Pitten branden.

*GI* een Staafje Yzer, Koper, of ander Metaal, in den Styl *I* onbeweegbaar vastgezet, en aan het Stuk *G* met een Schroefje gekoppeld; de Pitjes van de Lamp, die 'er onder is, aangestoken, maaken dat Staafje warm, en doen het daar door zig uitzetten.

*G* een beweegbaar Stuk, dat door het zig uitzettend Staafje verschooven wordt, en gemeenschap heeft met eenige Hefboomen in de Glazen Kas *EF*, die

we-



## V E R K L A A R I N G

weder door Rad en Rondzel de beweging meêdeelen aan den Wyzer *Hb*, welke op een Cirkel, in 200 Graaden verdeeld, omloopt. De evenredigheid der Maat is, dat, wanneer het Staafje Metaal *GI* een vierde van een Lyn door de Warmte langer, en het Stuk *G* bygevolg door hetzelfde zoo ver voortgeschoooven is, die beweging, van een vierde Lys, door middel van de Hefboomen en Raden aan den Wyzer meêgedeeld, denzelven een ganfche keer doet ronddraaijen.

In de Laade, in den Voet van het Werktuig, bewaart men de ronde Staafjes van allerhande Metaalen, alle net even groot, 6 Duim lang, 3 Lynen Middellyns, om ze tot de Proeven te gebruiken.

### *Plaat 2.*

*Figuur 5.* Uitvinding van GRAHAM, om de Slinger-  
ringen by Koude of Warmte in de Slingerwerken  
altoos gelyktydig te doen blyven.

*AB* de Roede van den Slinger, waar aan in  
*B*, in plaats van een Pol of Schyf, een Bakje met  
Kwik

Kwik hangt. De hoogte van de Kwikkolom in 't Baksje is in die evenredigheid geschikt, (dat is, zoo hoog is 't met Kwik volgegooten,) dat zoo veel als de Roede AB door de Warmte langer wordt, ook het Zwaartepunt van de Kwikkolom, die door de zelfde Warmte zig uitzet, juist zoo veel klimt; en derhalven de Afstand tusschen A, 't Beveegpunt, en B, 't Zwaarte- of Slingerpunt, gelijk blyft; en bygevolg de Slinger wezendlyk even lang blyvende, ook de tyden der Slingeringen even lang moeten zyn.

Figuur 6. Uitvinding van JULIEN LE ROY, om den Slinger altyd even lang te doen blyven.

A B. langwerpig Raamtje, wiens Dwarsstukken  $e A$ ,  $B b$  van Koper en onbuigbaar; de Zystukken  $c B$ ,  $A b$  dunne Veerkrachtige Plaatjes zyn.

C D. hegt en stevig Stuk, aan 't Lighaam van 't Uurwerk verbonden en vast staande; 't welk met een opening doorgeslagen is, daar het Raamtje is ingesloten, en pas zoo veel speelens in heeft, dat het op en neer kan schuiven.

VERKLARING

*bg*, Yzeren Slingerroede, met haar Slingerschyf aan 't benedenste Dwarsstuk van 't Raamtje vastgemaakt.

*ef*, andere Yzeren Roede, daar 't Raamtje met den Slinger aan hangt, en van boven vastgemaakt, by *f*, aan 't opperend van een holle Geelkoperen Buis, (hier half open vertoond,) die op het Stuk *CD* pal vast staat. Als de Roeden *fe* en *bg* door de Warmte langer worden, en het Slingerpunt *G* zouden doen daalen, zet zig de Koperen Buis juist even veel opwaarts uit, ligt de Roeden, Raamtje en Slingerpunt om hoog, en doet dus *g* even ver van *CD*, het Bewegepunt, blyven.

*Figuur 7.* Uitvinding van ELLICOT. In de platte Yzeren Roede, die van onderen gevorkt is, ziet men

*ik*, een Geelkoperen Plaat, die drukt op

*lm* en *ln*, twee Hefboomtjes, wier Bewegepunten zyn in *p* en *o*. Als *ik* de Binnen-armen neerdrukt, gaan de Buiten-armen *m* en *n* opwaarts, en ligten *r* en *q*.

*r* en *q*, twee Schroeven, die met den ganschen ronden Bol, hier half doorgesneden verbeeld, op die Armen rusten, en 'er van gedraagen worden. Als de Yzeren Roede door de Warmte langer wordt en daar door het Slingerpunt, dat in den Bol is, zakken zou, drukt het Koperen Plaatje, dat zig sterker uitzet door de zelfde Warmte, de Binnen-armen van de Hefboomtjes naar om laag, ligt met de daar door ryzende Buiten-armen de Schroeven, die 'er op rusten, en met haar teffens den ganschen Bol en deszelfs Zwaartepunt weer op tot den behoorlyken Afstand.

*Figuur 8.* E, Hoek, door twee Yzeren Roeden of Staaven EF en EG gevormd.

G Geelkoperen Staaf, die de twee Yzeren zamenkoppelt, om de Maat van den Hoek vast te zetten. Maar door de Warmte zet zig 't Koper GH sterker uit dan 't Yzer EF en EG, en zal dus de Maat van den Hoek veranderen, en grooter maaken: bewys dat men tot Werktuigen en Gereedschappen, wier evenredigheid altyd en bestendig moet blyven, geen Yzer en Koper te zamen gebruiken moet.

*Plaak*



V E R K L A A R I N G

Plaat 3.

*Figuur 9.* Werktuigen en wyze om de verschillende uitzetbaarheid van verschillende Vogten te meeten.

AB is een soort van *Thermometer-Glas*, wiens Buis een Voet lang is, van welke 3 vierde deelen, of 9 Duimen omtrent rusten op een Plankje *ef*, wiens Schaal in Graaden is afgedeeft, waar van ieder  $\frac{1}{1000}$  bevatten kan van al 't Vogt, dat onder *ef* in Bol en Buis is.

G. een Bak met fyn gestooten Ys, waar in men Bol en Buis dompelt, om het Vogt den Graad van Vorst of Yskoud te doen aanneemen.

D. een Hairdun Buikpypje, waar meê men, door uitzuigen of bydoen, het Vogt, terwyl 't in den Bak met Ys staat, tot de juiste Hoogte van *ef* brengt, daar de Schaal op 't Plankje, van Yskoud af, opwaarts begint.

C, een Bak of Kereltje met kookend Water, daar men straks daar op Bol en Buis indompelt, en het Vogt door doet klimmen tot den Warmtegraad van kookend Water.

Het Kwikzilver ryft 14, gemeen Water 37, Wyngceest 87, Lyn-olie 72 Graaden, van Yskoud tot de Hitte van kookend Water; dat is, zetten zig zoo veel duizendste gedeelten van hun ganschen Omtrek uit; doch het een schielyker, het ander langzaamer.

*Figuur 10.* Afbeelding van den *Thermometer* van DREBEL, derzelver eersten Uitvinder.

*Figuur 11.* De *Florentynsche Thermometer*.

*Figuur 12.* De *Thermometer* van AMONTONS.

*Figuur 13.* Kleine *Thermometer* van den Heer de REAUMUR, in een langwerpig smal Doosje, nog geen Voet lang.

*Figuur 14.* Een kleiner soort, die men wel als een Tandstoker in een Kokertje in de zak draagt.

\*\*\*

*Plaat*

Plaat 4.

*Figuur 15.* Aanwyzing hoe men zien moet, als men de hoogte van 't Vogt in de Buis naauwkeurig en juist zal waarneemen; naamelyk, door Waterpas te zien, en het Oog op de zelfde hoogte te houden als het Vogt staat. Dus ziet men 't hier op 15 Graaden, de waare hoogte. Maar het Oog hooger plaatsende en dus van boven nederwaarts ziende, schynt het te staan op 13 Graaden. Het tegendeel zou plaats hebben, zo men 't Oog laager hield en bovenwaarts opzag.

*Figuur 16.* 't Vuur doet vaste Ligkaamen smelten. Een dun stukje Geld in een Nootedop, die genoegzaam onbeschadigd blyft, gesmolten.

*Figuur 17.* 't Vuur doet de vloeibaare Stoffen koken. Aan den Arm van een Schraag hangt een langwerpige ronde Fles met Water; in dezelve een Glazen Fiooltje rondom in Water, door middel van een Schyffe Kurk, dat op deszelfs Hals geduwd is en op den Mond van de Fles rust. Onder staat een Vuurkom. Het Oog, dat op de Fles tegen 't Licht



nanziet, neemt alle de Verschynzels waar van kookend Water.

*Figuur 18.* Kwikzilver in een *Thermometer* - Buis, met een Blaas toegehonden, aan 't kookken gebragt.

*Plaat 5.*

*Figuur 19.* Proefneeming met het Slag- of Blikfempacijer, in een yzeren Lepel over 't Vuur gesmolten. 't Vervliegt eensklaps te eenemaal met een ylyken Slag.

*Figuur 20.* Een pas uitgedaane Kaars aan haar Rook door een brandende Kaars aangestoken: ten teken dat het Kaarsfmeer, tot Damp verkookt, maar een weinig meer Hitte noodig heeft om in brand te gaan.

*Figuur 21.* Twee brandende Kaarsen, na by een gehouden, krygen hooger opgaande Vlam, en zetten den Damp, die tusschen haar beiden is, in brand.

*Figuur 22.* De Vlam van een Kaars in een dun Glazen Buisje gevangen, wordt ruimer van Omtrek, en ryft hooger. Deeze twee laatste Proeven strek-

V E R K L A A R I N G

ken mede tot bewys, dat de Kegelvormige gedaante van de Vlam veroorzaakt wordt door de rondomleggende Lugt.

Plaat 6.

*Figuur 23.* Afbeelding van de Kegelvormige gedaante, welke een Straal Water aanneemt, die uit een rond Gat door de Lugt loodregt naar beneden valt. De Wryving tegen de rondomleggende Lugt geeft hem die vorm; en ze werkt mede, om ook dergelyk een vorm aan de Vlam te geeven.

*Figuur 24.* AA, Een Trommel van Yzer of geel Koper, van boven open, waar in een Lampje met drie Pitten brandt. B de omgekeerde Fles met Olie, die met een Pyp door de Boogswyze opening aan 't benedenend van de Trommel met de Balk van 't Lampje gemeenschap heeft. In de Trommel zet men een Kuipje, dat 'er inschiet en fluit, met Water of met Zand; 't welk binnen korten tyd veel heeter wordt, gelyk aan den ingedompelden *Thermometer* blykt, dan het over het zelfde Lampje in de open Lugt zou geworden zyn: ten blyke van de vermeerderde kragt van het beslooten en inwaarts gedreeven Vuur.

*Figuur*

*Figuur 25.* Toestel van Stukken, om dat Trommel-  
tje tot een bekwaam en zeer handelbaar Stookke-  
teltje te gebruiken.

C, een blikken Kookketel, die men op de Trommel  
of Stookketel zet, en door de Lugtpyp C met koo-  
kend Water vult, tot een Waterbad.

D, een Tinnen Kolf, die men 'er in steekt en in  
vast zet.

E, Glazen of Metaalen Helm, die men om den Hals  
van de Kolf D voegt.

F, Koelbak, daar men den Helm E meê dekt, met  
zyn Kraantje om het Water te laten afloopen en te  
verfrissen.

*Figuur 26.* De gansche Toestel met al zyn stukken  
in malkanderen gezet. De Snuit van den Helm  
steekt hier in de Buis van een Fiool, wier Bol op  
een Schraagje rust, dat men door middel van een  
Klemschroeffje hooger of laager zetten kan.

Plaat 7.

*Figuur 27.* Kuip met Zand en zyn Dekzel, om op de Trommel of Stookketel te zetten, tot het maaken van een Zandbad.

G, Glazen Kolf met haar Helm, die men in het Zand plaatst.

H, een Kromhals, om in het zelfde Zandbad tot het overhaalen van zwaare Stoffen gebruikt te worden.

*Figuur 28.* De Toefel van den Kromhals, leggende in het Zandbad, met zyn Dekzel 'er over en met zyn Snuit in de Pyp van een Fiool steekende.

*Figuur 29.* Toefel van het Zandbad met de Glazen Kolf G, gedekt met haar Helm en Koelbak: alles, gelyk ook de voorgaande Toefel, in zyn orde gefchikt, en in die gedaante afgebeeld, waar in het zig, als alle stukken behoorlyk in malkander gezet zyn, vertoonen moct.



## Plaat 8.

*Figuur 30.* De Vlam van een Kaars met een Blaaspypje naar een enden zelfden kant heen geblaazen. De Hitte wordt 'er ongemeen heviger door.

*Figuur 31.* Afbeelding van een Brandschilders Tafel met haar Toestel van Lamp, Blaaspypje, Blaasbalg, Treë, en de wyze hoe de Heer JEAN RAUX, beroemd Brandschilder in *Frankryk*, gewoon was te werken.

*Figuur 32.* Afbeelding van een zogenaamde *Knaptraan*, of *Hollandsche Traan* van Glas, die als men een stukje van de Staart afbreekt, in stukken springt en geheel verbryzeld wordt.

*Figuur 33.* Afbeelding van een soort van dikke Glazen Flesjes, doorgaans *Philosophische Eijers* genoemd, die in stukken springen als men 'er een klein Keitje of stukje Vuursteen in laat vallen.

# B E R I C H T

V O O R   D E N

## B O E K B I N D E R .

De Plaatcn van de Dertiende Les ,

N. 1, 2, 3, 4. moeten geplaatst worden tegenover  
bladz. 502.

en die van de Veertiende Les ,

N. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. agter de laatste bladzyde.

NATUURKUNDIGE  
L E S S E N

VAN DEN HEER

N O L L E T.



D E R T I E N D E L E S.

T W E E D E A F D E E L I N G.

*Over de Middelen, om de Vuurdeeltjes werkzaam te doen worden, en Vuur te maaken.*

**Z**oo weinig als wy in de Behoeften onzes Leevens het Gebruik van 't Vuur ontbeeren kunnen, zoo weinig moeite kost het ook, zig hetzelfde, als men 't noodig heeft, te bezorgen: niet alleen, om dat men de Vuurdeeltjes overal en in alle Lighaamen ontmoet, maar ook, om dat de Middelen, waar doormen dezelve werkzaam kan doen worden, en Brand veroirzaaken, binnen yders bereik zyn. Geen Volkeren

't Gebruik van 't Vuur is allen Volkeren bekend.

IV. DEEL.

A

zyn

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

zyn 'er, hoe blind ook en onbedreeven in de Geheimen der Natuur, hoe onkundig van de Uitvindingen der Konst, die niet wecten, op welk een wyze men Vuur kan maaken: en de wilde Amerikaan, hoe dom en onnozel, is in dit stuk niets aan den Europeër verschuldigd, die zyn Land overheerd, en hem in andere opzigten verlicht heeft.

De eerste  
Menschen  
waren 'er  
niet on-  
kundig  
van.

Zommige Geleerden onzer dagen zyn van gedagten, dat de eerste Menschen een geruimen tyd op de waereld geleefd hebben, zonder eenig Denkbeeld van 't Vuur te hebben, en dat zy 't ook nimmer zouden hebben gekreegen, indien 'er geen Besschen door den Donder of door eenig ander toeval waren in brand geraakt; indien de Onderaardsche Vuuren geen Brandende Bergen hadden gevormd; indien Wryvingen, Stooten, Botzingen, enkel by geval geschied, die Hoofdstof, in den boezem der Natuur verborgen, niet aan den dag gebragt hadden. Maar is dergelyk een Gevoelen wel waarschylyk en gegrond? Men houdt zig in zommige Schoolen meer dan een Maand tyds bezig,

om



om de Jeugt te bewyzen, dat den eersten Mensch door den Schepper de kennis ingeschapen wierd van alle Weetenschappen. De onkunde, waar in hy niet lang daar na tot straf van zyn Zonde verviel, was die dan zoo algemeen en groot, dat hy zelfs niet meer wist wat Vuur was, en 'er geen denkbeeld meer van had? Was hem het gebruik van de Hoofdstoffen zelfs, en waar toe ze hem dienen konden, vergeeten? Dog hoe men dit ook opvatte, 't is althans zeker, dat die onkunde van geen langen duur kan geweest zyn, en de Waereld eerlang het Denkbeeld van 't Vuur wederkreeg. Want, om nu niet te spreken van het vlammig Zwaard, 't welk de Cherubyn aan den ingang van het aardfch Paradys, toen onze eerste Ouders 'er uit gedreeven waren, blinken deed; noch van de Offerhanden van Abel en Kaïn, die waarschyntlyk niet volbragt werden, zonder dat het Offer verteerd werd; de Heilige Schryvers leeren ons, dat *Tubalkain*, die in 't begin van de tweede Eeuw na de Schepping der Waereld

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.  
Gen. IV.  
vs. 22.

leefde, een zeer bekwaam Smit en Metaalgieter, een *Leermeeſter van allen Werker in Koper en Yzer* wierd; iets, 't welk zekerlyk een groote kennis van het Vuur, en zelfs een vry langduurige ondervinding van dezelfde kragt en uitwerkzels onderſtelt. Maar laaten we ons zelve niet langer met dergelyk ſoort van Geſchillen ophouden, die tot ons Onderwerp niet dan ſlegts van ter zyde eenige betrekking hebben, en in zig zelve ook waarlyk van niet veel belang zyn: laaten wy ter zaak komen, en onderzoeken, op welk eene wyze men het Vuur, dat binnen in de Lighaamen verborgen zit, dwingt voor den dag te komen, en zig te openbaaren.

Middelen  
om Vuur  
te maaken.

Men kan de Middelen, daar men zig van bedient om de Vuurdeeltjes werkzaam te doen worden of Vuur te maaken, tot twee of drie Hoofdſoorten brengen: ik zeg met voordagt, *Vuur te maaken*; op dat men de Vlamvatting, den Brand, of het Vuur, dat zig verſpreidt en van het een Lighaam of Deel tot het ander overſlaat, niet verwarre  
met

met het Vuur, dat men eerst verwekt, en geboren doet worden. Want als men met een brandende Kaars een hoop Stroo of Hout in den brand steekt, is dat eigenlyk slegts een verdere verspreiding en voortgang van dien Brand of dat Vuur, 't welk reeds in wezen was, en door middel van het Pit, in gesmolten Ongel of Was gedoopt, gevoed en in stand gehouden wordt. Maar dat zichtbaare Vuur van de Kaars is zyn eersten oorsprong verschuldigd aan een Vonk, die door eenig ander middel verwekt wierd.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Het middel, daar men zig het meest van bedient, om zulk een eerste Vonk te doen geboren worden, is de herhaalde Botzing, of, 't geen genoegzaam op het zelfde uitkomt, de Wryving van harde Lighaamen tegen elkanderen. Geene vaste Lighaamen zyn 'er, die men op deeze wyze niet een zekeren trap van Hitte kan doen bekomen; en weinigen vindt men 'er, wier Hitte, door dat middel veroorzaakt, niet zoo sterk kan vermeerderd worden, dat ze beginnen te vonken, te ontvlammen, te branden. Maar

Botzing  
en Wry-  
ving.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

deeze uitwerkzels gebeuren traager of fchieliker, en zyn min of meer geweldig, naar maate dat de aart is van de Lighaamen, die men botft of wryft, en naar maate dat men ze korten of langer tyd, en met minder of meerder kragt, tegen elkander botft of wryft.

Verfcheiden uitwerkzels, naar den aart der Lighaamen.

*Densité*

Wat het eerste of den aart der Lighaamen betreft; zulken, die de meeste *Digtheid* bezitten, en wier Deeltjes teffens allervastft aan elkander verbonden zyn en de grootfte Veerkragt hebben, zyn doorgaans de bekwaamfte om door Wryving of Botzing heet gemaakt of ontvonkt te kunnen worden.

En de kragt en snelheid der Botzing of Wryving.

Ten anderen; dewyl de Wryving inzonderheid door de Drukking, en door de snelheid der Beweeging toeneemt en sterker wordt, heeft ook de Botzing of Wryving, naar maate dat zy met meerder geweld geschiede, en fchieliker agtereen herhaald worde, grooter en kragtdaadiger uitwerkzel op eene en de zelfde Lighaamen. De volgende Proefneemingen zullen aan deeze myne Voorftellen tot bewys en teffens tot opheldering kunnen verftrekken,



## EERSTE PROEFNEEMING.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.*Toefstel.*

Men neemt, in de eene hand, een vop die fcherpe Steenen, die by den naam van *Vuursteenen* doorgaans bekend zyn, en in de andere hand een stuk van een oude Vyl, een geflooten Knipmes, een gewoonen zoogenoemden Vuurflag, of eenig ander stuk gehard Staal: men slaat het eene van die Lighaamen verfcheiden maalen agtereen, al ftrykende, tegen het ander; en laar alle de kleine stukjes, die 'er door den herhaalden Slag affpringen, op een blad wit Papier vallen, dat men 'er onder legt.

Staal en een Vuursteen tegen elkander geflagen.

*Uitwerkzels.*

Ieder weet, dat 'er uit dit tegen elkander slaan van twee zulke Lighaamen, of, gelyk men 't noemt, *Vuur slaan*, Vonken geboren worden, die waarlyk Vuur zyn; dewyl men 'er zig dagelyks van bedient, om een stuk Zwam, Tonder, en dan met een Zwa-

Vershillende aart der vonken.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

velstok een Kaars, of het Vuur op den Haard aan te steeken. Men merkt daarenboven ook doorgaans, dat 'er onder die Vonken zommigen zyn, die met een ongemeen helder Vuur glinsteren, die zig verdeelen, en een zeer zichtbaare flikkering maaken, terwyl anderen zig alleen maar als rood van kleur vertoonen, en op een zwaarer en logger wyze nedervallen. Eindelyk wordt men ook op 't Papier een soort van Stof gewaar, of een oneindige menigte van kleine brokjes, van welken 'er veelen, als men 't Papier, daar ze op leggen, een weinig schuins houdt, heenrollen, werwaarts hunne zwaarten dryft.

*Ophelderingen.*

De afge-  
flaren  
Staal-  
brokjes

De scherpe kant van den Steen, die met geweld tegen het Staal slaat, en langs deszelfs oppervlakte als heenschraapt, haalt 'er eenige schelfertjes af, die 'er door die Wryving afgeschaaft worden, en welke de kragt van den Schok in de lugt doet springen. De deeltjes, die 'er op die wyze afge-  
stoo-

ftooten worden, zyn zeer klein, om dat het gehard Staal, 't welk zeer hard en vast van aart is, zig niet dan ongemeen bezwaarlyk vatten en bewerken laat. Een zeer klein gedeelte van 't Metaal ontvangt derhalven, in dit Vuurflaan, een zeer sterken schok en stoot.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Indien 't nu waar is, gelyk wy in de voorgaande Eerste Afdeeling gezegd hebben, dat dat kleine Stofklompje Metaals uit een Verzameling bestaat van kleine Bolletjes, van welken ieder een weinig van het Hoofdstoflyk Vuur, altoos met een sterke uitzettingskracht bezield, in zig besluit, valt het ligtelyk te begrypen, dat de Schok, die uit aanmerking van de kleinheid van zoo fyn een Stofklompje, 't welk hy treft, zeer geweldig moet aankomen, hier twee dingen doen moet. Voor eerst, dat hy alle de deeltjes, die het Vuur binnen hun omtrek beslooten houden, drukt en zamenperst, en dezelve doet trillen. Ten tweeden, dat hy de beweging of werkzaamheid van dat Vuur vermeedert, en eenige graaden sterker

zyn Bol-  
letjes met  
Vuurdeel-  
tjes ge-  
vuld.

IV. Deel.  
1. Stuk.  
bladz. 291.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

doet worden; waar uit noodwendig volgen zal, of dat dat fyn schelfertje Staal zig geheel en al tot zyn kleinste deeltjes toe ontbindt, en door de leevendige kragt van zyn Vuur smelt, of dat men, indien 'er geen kragts genoeg zy om een smelting te veroorzaaken, ten minsten dat Vuur door de verwyderde openingen van 't Metaal, 't welk nog te sterk is om deszelfs volkomen uitzetting toe te laten, zal zien schynen en doorblinken.

Zommi-  
gen slegts  
rood en  
gloeiend  
gemaakt.

Deezen zyn de Gevolgen, die wy uit de Grondbeginzelen, welken wy voorheen by wyze van Veronderstellingen gelegd hebben, kunnen afleiden: en dit is ook dat geen, 't welk deeze Proefneeming ons onder 't oog brengt. Want die donkere Vonken, die naauwlyks een roode kleur aanneemen, en die zoo log en zwaar neêrvallen, zyn niet anders dan kleine stukjes Metaal, in gedaante niet ongelyk aan die fyne schelfertjes, die men met de Vyl maakt, en die men daarom den naam geeft van *Vylfel*; waar uit men duidelyk kan opmaaken, dat hun graad van  
Hitte



Hitte niet grooter moet geweest zyn, dan die, welke in staat is om het Metaal alleen maar rood te doen worden. Maar de andere Vonken, die schitteren, en als een helder Vuur fonkeren, zyn stukjes Staal, die tot zoo hoog een trap van Hitte gebragt zyn, dat ze smelten, en dikwils zelfs, dat ze verbranden, en een gedeelte van de beginzels, waar uit ze bestaan, verliezen.

En dat dit alles inderdaad zoo is, gelyk ik zeg, kan men zig gemakkelyk, met eigen oogen, overtuigen, als men slegts die Stof, die men op het Blad wit Papier vindt, na dat men den Vuursteen en 't Staal 'er over tegen een gellagen heeft, met een Vergrootglas beschouwt. De brokjes van den Steen, met *a, a, a*, gemerkt, zyn aan hun kleur en doorschynendheid ligtelyk te kennen. Die van het Metaal, *b, b, b, b*, zyn fyne dunne schelfertjes, hoekig, onregelmatig van gedaante, en zomtyds glinsterende; gelyk natuurlyker wyze stukjes moeten zyn, die door een scherpen kant afgeschaafd en uitgeslagen zyn geworden. Anderen, als

XIII LES.  
2. AF-  
DEEL.

Anderen  
gesmol-  
ten of  
verbrand.

P L. 1.  
Fig. 2.

*c, c, c, c*

XII LES. *c, c, c, c,* zyn nette ronde Bolletjes, van  
 2. AF. welke zommigen nog door den Zeilsteen  
 DEEL. worden aangetrokken, en al de Hardheid,  
 die het Staal eigen is, behouden hebben; terwyl anderen van dezelve zomtyds (hoe-  
 wel dit vry zeldzaam gebeurt) zig niet aan het Mes, op een Zeilsteen gestreeken, heg-  
 ten willen, en even als Lighaamen, die zonde-  
 der moeite aan stukken te wryven zyn, onder den Nagel laten pletteren.

De Rond-  
 heid is  
 een be-  
 wys van  
 smelting.

De Klootsronde gedaante van die kleine Lighaamtjes bewyft onweêrspreekelyk, dat zy een oogenblik moeten gehad hebben, waar in ze gesmolten waren: want deeze is de eigen gedaante, welke alle tot smeltens toe heetgemaakte Stoffen, in een hen rondom omringende Vloeistof gedompeld, gelyk die kleine brokjes Staal waren op 't oogenblik van hun flikkering, altyd aanneemen en moeten aanneemen; en 't is aan den anderen kant onmooglyk te begrypen, hoe zy door die wyze van afflaan of affchraapen alleen die Klootsronde gedaante zouden hebben kunnen krygen. De twee zeer verschillende

toestanden, waar in wy die Bolletjes vinden, geeven ons ook genoegzaamen grond om te gelooven, dat de eene, de Harde naamelyk, en welke de Zeilsteen nog aantrekt, enkel maar gesmolten geweest zyn; en dat de andere, door een geweldiger trap van Hitte, niet alleen gesmolten, maar zelfs uitgebrand, en in Slek veranderd zyn.

Het geen my zulks denken doet, in navolging van den Heer Hooke (\*), die my toefchynt de eerste geweest te zyn, welke deeze Brokjes Staal met het Vergrootglas beschouwd heeft, is zekere Proefneeming, welke de Heer DE REAUMUR my eertyds liet doen, om 'er eenige Verschynzels, die vry veel betrekking tot dit uitwerkzel hebben, of liever 'er van afhangen, door op te helderen. Men steekt het hoofd van een Naainaald in een klein houten Handvatfeltje, om ze gevoeglyk te kunnen vasthouden: men maakt de punt van de

Naald

XIII. LESSE  
2. AF-  
DEEL.

Proef met  
een stukje  
Staalvyffel  
in de  
Kaars.

(\*) *Extrait de la Micrographie de M. Hooke. Journal des Savans du 20 Decemb. 1666.*

XIII. LES. Naald een weinig vogtig, en raakt 'er dus een klein schelfertje van Vylfel van Staal, zoo fyn als mogelyk gevyld, meê aan, het welk 'er zig aan vast zet en blyft kleeven. Vervolgens steekt men de Naald in de vlam van een Kaars, en houdt ze 'er in op eene wyze, dat de punt van de Naald en omtrent een derde van haar langte 'er uit steeken; gelyk in *Figuur 2* verтоond wordt. Binnen een zeer korten tyd begint het gedeelte van de Naald, dat buiten de vlam uitsteekt, rood en gloeiend te worden, en als die Kleur tot aan de Punt toe voortgelopen is, ziet men het schelfertje Staalvylfel ook verscheiden trappen van Kleur en Hitte aanneemen. Indien men het enkel gloeiend laat worden, verliest het noch zyn Hardheid, noch zyn gedaante, die men beiden, als het weer koud geworden is, evencens bevindt, gelyk ze te vooren waren: maar zo men het tot witwordens, en tot vonkelens toe heet laat worden, merkt men, dat het gezwollen en eenigermaate rond geworden is, en meest-

on-

PL. 1.  
Fig. 2.



onder den Nagel verpletteren; waar uit duidelyk blykt, dat het verbrand is en tot Slek verteerd.

XIII. LES.  
2. AFD.  
DEEL.

Dat alle die Staaldeeltjes, schoon door een zelfden slag, en van een zelfde stuk Staals afgeslagen, nothans zoo ongelijk een lot te beurt valt, is niet te verwonderen. De Steen, die 'er al strykende tegen botst, treft misschien met den zelfden trap van kragt alle de deeltjes niet, die hy 'er afschraapt; die deeltjes zelve zyn ongelijk, en het een grooter, het ander kleiner: en daar by zou men ook nog vermoeden kunnen, dat de Vuurklompjes, die ze in zig bevatten, niet allen even goed geschikt zyn, om kragtdaadig werkzaam gemaakt te worden. Deeze Verscheidenheden, die men billyker wyze veronderstellen mag, en mooglyk nog een aanmerkelyke menigte anderen, welken men niet meê in rekening brengen kan, om dat wy te onkundig zyn van den inwendigen staat en gesteltenis der Lighaamen, zyn meer dan genoegzaam, om tot al die Verschillen aanleiding te geeven.

Oorzaaken  
der ver-  
schillende  
werking  
op de zelf-  
de staa-  
ldeeltjes.

Maar

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Maar het geen misschien vry wonderbaarer zal voorkomen, en ook, eenige Jaaren geleeden, verscheiden kundige Stoffscheiders inderdaad wonderbaar voorkwam (\*), is dat het Staal in zoo kort een tyd, en door een oirzaak, die in den eersten opslag zoo gering en zwak schynt, gloeiend kan worden, smelten, uitbranden.

Maar

(\*) Op 't eind van 't Jaar 1736 deed de Heer KEMP VAN KERKWYK van Utrecht de aandacht der Geleerden vallen op dit Verschynsel, van een Brokje Staal door het slaan tegen een Vuursteen ontvonken gesmolten; en stelde hun het Vraagstuk op deeze wyze voor. „ Als men niet een stuk Staal op een „ Vuursteen slaat, bevindt men dat de Vonken, „ op een wit Papier gevangen en voor 't Mikroskoop gebragt, meestal bestaan uit gesmolten, „ en tot Slek of Glas verbrand Staal, 't welk door „ den Zeilsteen niet meer wordt aangetrokken. „ Nu is de Vraag, 1. Welke van de twee Werktuigen het meest tot deeze vernietiging van 't Staal toebrengt? 2. Welk eene zelfstandigheid daar toe medewerke? 3. Op welk een wyze zulks geschiede of moet geschieden? 4. Waarom, indien men Yzer in plaats van Staal neemt, die uitgebrande Vonken veel zeldzaamer zyn, en byna geheel niet worden gevonden? Dee e Vraagen „ komen in den serften opslag onoplosselyk voor, „ om

Maar die verwondering bedaart welhaaft, als men aan den eenen kant agt slaat op den aart van het Staal, het welk een zeer groote menigte van brandbaare Stof in zig bevat; op dien van den Vuursteen zelf, wiens Zwavel zig op een zeer ligt bemerkbaare wyze op den Reuk openbaart, wanneer men twee Steenen van die soort tegen elkanderen slaat; en als men aan den anderen kant de ongemeene kleinheid van het Brokje Staal, dat

XIII LES.

2. AFD. DEEL.

Oorzaak van 't schieelyk gloeijen, smelten en verbranden der Staaldeeltjes.

om dat men zig nauwelyks zou kunnen verbeelden, dat het Yzer, 't welk een geweldige sterk Vuur vereischt om te smelten, in het enkel oogenblik van den slag niet alleen tot smelten zou gebragt worden, maar zelfs geheel vernietigd".

De Heer MUSSCHENBROEK, toen Hoogleeraar te Utrecht, zond dit Vooftel aan den Heer DU FAY, om het aan den Heer DE REAUMUR te behandigen, die het Vraagstuk volledig beantwoordde in eene zeer leerzaame, hoewel zeer korte Verhandeling, welke men gedrukt vindt in de *Memoires de l'Academie des Sciences*, voor het Jaar 1766. Uit dit Geschrift inzonderheid heb ik de noodige ophelderingen ontleend, om de twee eerste Proefneemingen van deze Afdeeling, die naamelyk van de Vonken uit het Staal, en die, welke zoo aanstonds volgen zal, te verklaren. *Nollet.*

IV, DEEL.

B

XIIILLES. dat in brand raakt, in aanmerking neemt.  
 2, A F-  
 DEEL. Want de Schok, die in verscheiden opzig-  
 ten maar zeer gering schynt, is van een on-  
 meetelyk geweld, als men hem vergelykt  
 met het kleine Stofdeeltje, daar hy op werkt.

## II. PROEFNEEMING.

### *Toestel.*

Een Staaf-  
 je van  
 Yzer en  
 Spiesglas  
 met een  
 Vyl ge-  
 streken,

*Antimoine*

PL. 1.

Fig. 3

*Memoires  
 de l'Acad.  
 des Scienc.  
 1736. p.  
 398.*

A, in Fig. 3, is een Staafje Yzer met  
*Spiesglas*, twee deelen Yzer, een deel Spies-  
 glas op 't gewigt, gemengd en ondereen ge-  
 smolten. Het Yzer werpt men met kleine  
 en zeer dunne plaatjes in de Smeltkroes, op  
 dat het te ligter zou smelten, en roert alles,  
 naar maate dat het smelt, telkens ondereen,  
 om het beter met elkander te doen mengen.  
 Dit Staafje is hier gezet in een Schroef, die  
 tegen een stevige Tafel vast staat; en men  
 laat 'er eenige maalen agtereen, en vry sterk  
 drukkende, een grove nieuwe Vyl, in haar  
 gansche langte, van het een tot het ander  
 eind over heen loopen; omtrent gelyk men  
 doet, als men een stuk Metaal afvylt.

*Uit:*



*Uitwerkzels.*

XIII. LES.

2. AF.

DEEL.

Op ieder streek van de Vyl ziet men een gansch Loopvuur van zwaare Vonken, die voorwaarts uitspringen, en op de Tafel nedervallen. Zommigen blinken van een helder witagtig Vuur en vonkelen; anderen zyn alleen maar gloeiend en flikkeren niet. Als men ze op een stuk Papier vangt, branden zy 't, en maaken 'er op verscheiden plaatzen gaten in: en wanneer men ze beschouwt met het Mikroskoop, ziet men duidelyk, dat het Brokjes zyn, die van het Staafje zyn afgeschraapt, waar van zommigen in de mees- te opzigten niet kwalyk gelyken naar ge- woon Vylfel van Yzer of Staal, en anderen rondagtig van gedaante, en zeer glad van oppervlakte zyn.

geeft Von-  
ken van  
verschei-  
den zoort.

*Ophelderingen.*

In deeze Proefneeming werkt de Vyl op het Staafje, (eenige verschillende omstandigheden, daar ik zoo aanstonds nader van spreekken zal, uitgezonderd,) op de zelfde

't zyn  
gloeien-  
de of ge-  
smolten  
brokjes  
van 't  
staafje.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

wyze, als de scherpe kant van den Vuursteen deed op het stuk gehard Staal, in de voorgaande Proefneeming. Zy heeft, in verscheiden plaatzen, op die harde en ligt in stukken springende Stof vat gekreegen, en 'er brokjes, door 'er met geweld tegen te stooten en te drukken, afgeschraapt. Dewyl nu deeze brokjes Vuurdeelen in zig bevatteden, bragt de Schok, dien ze leden, die Hoofdstof in beweging, en, naar maate dat zy derzelve werking meer of min weerstand bouden, kreegen zommigen een trap van Hitte, die hen alleen rood en gloeiend deed worden, terwyl anderen heet wierden, tot smeltens toe, of zelfs geheel verbranden.

Die brokjes zyn vry groot en talryk.

De brokjes, die de Vyl van het Staafje affschraapt, zyn merkelyk grover en zwaarder en ook vry talryker, dan die door den Vuursteen van het Staal worden afgeslagen; om dat dit Mengsel van Yzer en Spiesglas op verre na de zelfde Hardheid niet bezit, als het Metaal, dat zuiver en in 't Vuur gehard is. Daarenboven komt hier nog by,  
dat

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.

dat de Vyl, daar men zig in deeze Proefneem-  
 ming van bedient, door haar lange en bree-  
 de oppervlakte, die overal met scherpe hoe-  
 ken en punten bezet is, ontelbaare reizen ag-  
 tereen, terwyl men ze over 't Staafje laat  
 loopen, de zelfde werking doet, die de  
 Vuursteen, als men hem tegen 't Staal slaat,  
 niet meer dan een enkele reis, op elken slag,  
 doen kan.

Een andere Byzonderheid, die hier nog  
 aan te merken staat, is dat de Vyl, dewyl  
 ze een Lighaam van eenige langte is, een  
 aanhoudende en onafgebroken Wryving  
 maakt. De deeltjes, die voor den laatsten  
 Schok, op 't einde van de streek met de  
 Vyl, wyken, zyn reeds geschud geworden,  
 en tot een merkelyken trap van Hitte ge-  
 bragt door een zeer groot getal van kleine  
 schokken en drukkingen, die ze te vooren  
 ondergingen, en die het Vuur, inwendig in  
 de brokjes van de Staaf beslooten, reeds in  
 beweging en werkzaam gemaakt hadden;  
 gelyk men duidelyk gewaar zal worden, als  
 men den Vinger legt op de plaats, daar de

Doggloei-  
 jen egter  
 en smelt-  
 ten.

XIII. LES  
2. AF-  
DEEL.

Vyl over gestreeken heeft. Dit is ongetwyfeld ook de reden, dat die Brokjes, schoon doorgaans merkelyk grover en zwaarder, dan die de Vuursteen van 't Staal afslaat, egter heet genoeg worden, om te gloeijen, en zelfs te smelten: te meer, dewyl ze zulks zelden, en niet dan zeer bezwaarlyk doen willen, indien men, even als het Staal in de voorgaande Proefneeming, dit Staafje tegen een Vuursteen slaat.

Dat Mengsel is zeer geschikt om Vuur te maaken.

Maar de voornaamste oirzaak, waarom die grove Brokjes zoo ligtelyk Vuur kunnen vatten, is de groote menigte van Zwavelagtige Stoffe, daar ze meê vervuld zyn. Het Yzer, gelyk men weet, bevat in zig veel Zwavel; maar het Spiesglas nog merkelyk meer. Deeze twee Lighaamen, door Smelting onder elkanderen gemengd en vereenigd, vormen, als ze weer koud worden, met hun beiden een Lighaam, dat zeer geschikt is, om onder de Vyl Vuur te maaken. Het Yzer zet het Spiesglas een hardheid by, die het hebben moet, om zig niet dan door een geweldigen Schok te laten

vat-



vatten en bewerken : en het Spiesglas deelt aan 't Yzer den behoorlyken voorraad van brandbaare Stofmeê, dien het noodig heeft, om op het oogenblik van den Schok Vuur te kunnen vatten. Want dat 'er Vuur in een Lighaam zy, is alleen niet genoeg, om hetzelfde, zoo dra men 't wekt en werkzaam maakt, zig te doen openbaaren; maar dat Vuur moet ook rondom zig Stoffen vinden, die van dien aart zyn, dat ze voor zyn Werking wyken willen, en met hetzelfde in beweging raaken. En deeze soort van Stoffen zyn 't, die by den naam van Brandbaare Stoffen bekend zyn, en in meerder of minder maate door een Lighaam verspreid, oirzaak zyn, dat dit Lighaam schielyk of traager, ligter of bezwaarlyker heet wordt en Vuur vat dan een ander.

### III. PROEFNEEMING,

#### *Toestel.*

Het Spilletje B, in Fig. 4 afgebeeld, is een soort van rond Stokje uit een Hout, dat

B 4

wat

Hout tegen el-  
kander gewree-  
ven,

XIII, LES.

2. AF-  
DEËL.

P. L. I.

Fig. 4.

wat hard van aart is, als Eiken-, Nooten-<sup>7</sup>  
 Peeren-, Beuken-, of dergelyk soort van  
 Hout. De beide enden van het Stokje zyn  
 eenigermate Puntswys, maar wat plat en  
 stompagtig gemaakt, en in 't midden heeft  
 men een Sleufje of wel een Klosje, daar de  
 Snaar van de Drilboog in loopt. Men zet een  
 klein Plankje van een der straks gemelde  
 soorten van Hout, en in wiens midden men  
 een gat begonnen heeft te booren, tegen de  
 Borst; men steekt een der enden van het  
 Stokje in dat gat, en het ander end in een  
 ander gat, gemaakt in een dergelyk houten  
 Plankje, 't welk tegen de Muur rust, of in  
 een Schroef vast gezet is. Men drukt ta-  
 melyk sterk met het Lighaam tegen die  
 Plankjes, en doet den Drilboog vlug heen  
 en weer gaan; even gelyk men een Smid  
 of Slotemaaker ziet doen, die een gat in  
 een yzeren Plaat drilt.

*Uitwerkzels.*

maakt  
 vuur.  
 V. 1.

Niet lang na dat het Stokje begonnen heeft  
 dus te draaien, ziet men het Hout op die  
 plaat

plaatsen, daar de Wryving geschiedt, van kleur veranderen, en ros of bruinagtig worden: het begint Reuk van zig te geeven, vervolgens te rooken, en kort daar na openbaart zig Vuur, daar men Tonder, een gewzavelde Lont, of eenig ander dergelyk ligt brandbaar Lighaam meê kan aansteeken,

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Ophelderingen.*

Gelyk 'er in alle Lighaamen Vuur is, zoo is 'er bygevolg ook in 't Hout. Dit Vuur, door de Wryving gewekt en in beweeging gebragt, werkt om de kleine holletjes en hokjes, daar het in beslooten is, te breeken; maar die hokjes zyn genoegzaam alle, en geheel byna, gemaakt van zulke soorten van Stoffen, die wy Brandbaare Stoffen noemen; dat is, die het ligt voor de werking van 't Vuur wyken. Van dien aart moeten ongetwyffeld de inwendige deelen van het Hout zyn; want indien men een grooten hoop Houts in den brand steekt, is de Afch, het eenigste gedeelte dat 'er overblyft en door 't Vuur niet verteerd wordt,

't Hout  
heeft veel  
brandbaare  
Stof  
in zig.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

waarlyk een naauwelyks noemenswaardig overschot in vergelyking van 't geen 'er verbrand is. Dus zyn't dan ook van die brandbaare Stof de vlugste Deeltjes, in onze Proefneeming, die een begin maaken met uit te waassmen, Reuk en Rook geeven, waar na de anderen gloeijen, branden en Kolen maaken.

Vuurmaaken der  
*Indiaanen.*

Omtrent op de zelfde wyze, als wy gedaan hebben in deeze Proefneeming, hebben de *Indiaanen* de gewoonte om Vuur tot hun dagelyks gebruik te ontfteeken. Zy drukken een puntig Stokje tegen een stuk Hout, dat wat uitgehold is, aan, en draaijen het snel tusschen de beide handen om, gelyk men dat Werktuig gewoon is te doen, daar men de Chokolaad meê doet schuimen.

Het Hout moet niet te week zyn;

Een wat te zagt of week zoort van Hout zou tot dit oogmerk niet dienstig zyn, dewyl het met kleine stukjes wegschuuren en afbrokkelen zou, eer deszelfs mindere deeltjes een Wryving ondergingen, die sterk genoeg was om het Vuur, dat ze in zig besloot



flooten, te bezielen en werkzaam te maaken: mooglyk ook, om dat het, als zeer Yl zynde en vol openingen, het Vuur, 't welk het tuffchen zyn Stofdeeltjes beneepen houdt, te fchielyk en met te weinig weerftand zou laaten ontfnappen, en die Hoofdftof daar door geen gelegenheid zou hebben, om dien trap van werkzaamheid te krygen, dien ze noodig heeft, om brand te veroirzaaken.

Ligtelyk begrypt men ook, dat men 'er geen Hout toe neemen moet, dat al te groen is, of te veel met Water doortrokken; want daar door zouden de kleine Vuurklompjes, naar maate dat ze begonnen te branden, telkens weer uitgeblufcht worden.

Hout, dat al te droog en dor, te oud of vermolfend is, dient ook tot dit gebruik niet, om dat het reeds het grootfte gedeelte verlooren heeft van die Stoffen, die het beft gefchikt waren, om den brand te vatten en te doen voortflaan. De meefte zoorten van hard Hout, inzonderheid zulke, die uit de *Indiën* komen, zyn genoegzaam altyd bekwaam om door Wryving aan brand gebragt

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

noch te  
groen en  
waterig;

noch te  
oud en  
dor

XIII. LES.  
2. AF-  
DEKL.

of te  
Olieag-  
tig.

bragt te worden. Hoe droog ze ook wezen mogen, ze zyn uit hun eigen aart met zulk een ryken voorraad van vette en Zwavelagtige Stoffen voorzien, dat ze 'er altyd nog genoeg van over behouden; zelfs vindt men 'er, die te veel van die Stoffen tot dit gebruik in zig hebben, en wier Wryving men niet sterk genoeg zou kunnen maaken, wegens de overmaat van Olie, die uit de openingen zou doorzweeten, en zig in te groot een menigte tusschen de tegen elkander wryvende oppervlakten zetten. De *Indiaanen*, door de Ondervinding alleen geleid, keuren het zoogenaamde *Izerhout* (\*) boven alle andere soorten tot dit gebruik het beste: en men moet waarlyk bekennen, dat ze gelyk hebben; dewyl dit Hout zeer hard van aart, en bygevolg byzonder wel geschikt is om op een geweldige manier gewreeven te kunnen

WOR-

(\*) *Syderoxylon*. Het heeft een roode kleur, die een weinig naar het donkere trekt. Dit Hout is ongemeen hard, en zeer zwaar: de *Indiaanen* maaken 'er een soort van Knods van, die het gewoon *Wapentuig* is, daar ze zig meest van bedienen, *Nel et.*

worden ; en dewyl het teffens niet vet en Olieagtig is, gelyk anders in die Landen de meeste zoorten van Hout zyn, die hetzelfde in Hardheid zouden mogen evenaaren of nabykomen.

XIII LES,  
2. AFD-  
DEEL.

#### IV. PROEFNEEMING.

##### *Toestel.*

Tusschen twee Bladen Papier, dat wat dik is, legt men een stukje, van de grootte omtrent als een zeer klein Ertje, van dien *Phosphorus*, die doorgaans, naar den naam van eenen van deszelfs eerste Uitvinders, de *Phosphorus van Kunckel* genoemd wordt (†);  
men

*Phosphorus*  
gewree-  
ven,

(†) Men noemt hem ook dikwils den *Engelschen Phosphorus*, om dat de Heer GODFRIED HANTKUIT, Apotheker en Scheidkonstenaar te *Londen*, die de Bereiding van denzelfen van den Heer BOYLE geleerd had, een geruimen tyd lang byna de eenigste geweest is, die 'er Handel in dreef, en hem aan de Natuurkundigen en Liefhebbers leverde. Schoon men in 't algemeen wel wist, hoe men dien *Phosphorus* maaken moest; waren 'er egter in de *Bewerking* nog eenige Handgreepen, die men geheim gehouden had, en oirzaak waren, dat het zeer wei-  
ni-

XIII. LES. men houdt het Papier met het stukje, dat  
2. AF- 'er tuffchen ligt, vast op den rand van een  
DEEL. Tafel, en wryft 'er over met het Hegt van  
een Mes of iets dergelyks.

*Uitwerkzels.*

raakt in  
Brand.

In zeer korten tyd ontvonkt de *Phosphorus*, steekt de Bladen Papier in brand, en verspreid door het Vertrek, daar men deeze Proefneeming doet, een sterken Reuk, die niet kwalyk naar dien van Look gelykt.

*Opbelderingen.*

Gevallige  
ontdek-  
king van  
den *Pho-*  
*phorus.*

De *Phosphorus*, daar ik hier van spreek, is eene van die ontdekkingen, waar mee zomtyds een gelukkig geval den werkzaamen Kunstenaar beloont, en als schaloos stelt

nigen, die 't ondernamen, wel gelukte. Maar thans is het gantsche Geheim ontdekt. Men maakt dien *Phosphorus* overal in *Duitsland* en in *Frankryk*; en men zal hem overal elders kunnen maaken, zoo men naauwkeurig de Bewerking volgen wil, welke de Akademie der Weetenfchappen voorgeschreeven



stelt voor een langduurigen en kostbaaren arbeid, op een ydel en enkel op harsfenschimmen gegrond vooruitzigt ondernemen, en zonder eenig goed gevolg vrugtelooos uitgevallen. Allen byna, die het zoodenaamde *Groot Werk*, het Goudmaaken, in 't hoofd kreegen, hebben dat geen, het welk hun Inbeelding hen voor het allerdierbaarste van hun Konst deed aanzien; dien algemeenen Stofbewerker, die naar hun gedagten de andere Metaalen in Goud moest veranderen; hebben, zeg ik, dien *Philosoofsehen Steen* gezogt in alles wat by 't overig Menschdom 't veragtelykft is, en met den meesten afkeer beschouwd wordt, te weten hun eigen Uitwerpselen. Door met deeze bedrieglyke hoop op de Pis te werken, vindt zeker Scheidkonstenaar, in *Duitsland*, die

Ligt-

en de waereld meêgedeeft in haar *Memoires* voor 't jaar 1737, na dat 'er met allen goeden uitslag, dien men wenschen kon, de Proeven van genomen waren door de Heeren DU FAY, HELLOT, GEOFFROY en DU HAMEL; en van welke ik het vermaak had Getuige te zyn. *Nolles*,

XIII. LES  
2 AF-  
DEEL.

Ligtgeevende en Brandende Stof, die men met regt als een der fraaiste en zonderlingste ontdekkingen der voorgaande Eeuw mag aanmerken (\*).

Dewyl ik in 't vervolg gelegenheid zal hebben om van de verscheiden soorten van *Phosphorus* te spreken, en van de Eigenschap, die ze bezitten om Ligt te geeven in een duistere plaats, zal ik voor het tegenwoordige my ten opzigt van deeze soort van *Phosphorus* alleen bezig houden met die byzondere bekwaamheid, die hy heeft om Vuur te vatten, als men hem wryft of in stukken drukt.

Zyn  
Brand-  
baarheid.  
*Inflamma-  
bitio*

Die ongemeene *Brandbaarheid* ontstaat buiten twyffel uit den aart en de innerlyke gesteltenis van zyn deeljes: en schoon de kennis van het inwendig Gestel der Lighaamen, en de natuur van deszelfs byzondere  
en

(\*) BRANDT, Burger van *Famburg*, was de eerste, die den *Pis-Phosphorus* ontdekte in 't jaar 1677. Niet lang daar na bragt het KUNCKEL, een ander *Duitsch* Scheidkonstenaar, door die nieuwe Uirvinding tot na-yver opgewekt; door een onvermoeiden

en eigenaartige deelen, altyd een geheim blyft, dat bezwaarlyk te doorgronden is; kan men zig hier egter eenige waarschynlyke giffingen en denkbeelden, die niet kwalyk gegrond schynen, opmaaken, als men aan den eenen kant in aanmerking neemt, welke wyze van Bewerking men volge in 't maaken van den *Pis-Phosphorus*, en aan de andere zyde, wat men vinde, als men hem scheidt, en van één doet smelten.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

1. Men laat de Pis in een groote yzeren Ketel over het Vuur uitdampen, en houdt met dat uitdampen aan, tot dat alles gebragt is tot een klonterige, harde, zwarte Stof, die niet kwalyk naar Schoorsteenroet gelykt. Door deeze eerste Bewerking is het vogtige en het vlugge gedeelte der Pis meest vervloogen.

Bereiding  
van den  
*Phosphorus*.

2. Men brandt en verkalkt vervolgens dee-

ze

zen en hardnekkigen arbeid zoo ver, dat hy 'er ook de Bereiding van vond: en dewyl hy van naain beroemder was dan BRANDT, is het in 't gebruik algemeen doorgegaan, dat men dat Pisbereidsel den *Phosphorus van Kunckel* noemt. *Nollet*.

IV. DEEL.

C

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

ze Stoffe in een yzeren Pot, die men stookt tot dat ze gloeiend wordt; en gaat daar meê zoo lang voort, tot dat die gansche Stoffe, verkalkt en tot Stof gebrand, niet meer rookt. Deeze tweede Bewerking doet het nog overgebleeven vlugge Zout en de stinkende Olie vervliegen.

3. Op zes of zeven Ponden van die verkalkte Stof giet men zeven of agt Pinten gemeen Water: men roert alles een geruimen tyd ondereen om; houdt, na dat het wat bezonken is, den Pot schuins, om het Water te laten afloopen, en doet de afgewasschen Stof, die op den bodem legt, droogen. Door deeze derde Bewerking neemt men een groot gedeelte van het vast Zout weg, en daar blyft niet meer van over, dan 'er noodig is, om de Bereiding te doen gelukken.

4. Onder drie Ponden van die verkalkte, afgewasschen en weder gedroogde Stof, mengt men anderhalf Pond grof Zand, of geelagtige Biksteen, en vier of vyf Oncen fyn gestooten Houtskool van Beukenhout. Dit

Meng



Mengfel bevogtigt men met een half Pond gemeen Water, om 'er een soort van Deeg van te maaken, 't welk men zorg draagt wel te roeren en te kneeden, op dat alles behoortlyk door een gemengd zy. Het Zand en de Houtskool, die men 'er onder gedaan heeft, dienen om de Stoffe, welke men uit de Pis bereid heeft, van één te scheiden en yler te maaken; en geeven het Vuur gelegenheid om ze van alle kanten, en in al haar deelen aan te vatten.

5. Dit Deeg, eindelyk, doet men in een Kromhals, en dien Kromhals zet men in een *Reverbereer-Oven*, waar in men vierentwintig uren agtereen een Vuur stookt, dat men in 't begin wel langzaam aan van trap tot trap doet klimmen, om de Vaten te ontzien, maar vervolgens zoo heet maakt, als de Oven van een Glasblaazery. Dit is kortelyk het algemeen beloop der *Bewerking*, die men in 't maaken van den *Pis-Phosphorus* volgt (\*).

By

(\*) De Beschryving van de Manier van *Bewerking*, die ik hier heb voorgesteld, is geenszins van dien

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.Ontbin-  
ding van  
den *Phos-  
phorus*.*Deliquium**Precipité**Lune cornee*Hy zit  
vol Vuur.

By 't scheiden van den *Phosphorus* bevinde men dit volgende. De *Phosphorus* ontbindt zig en smelt, als men hem aan de Lugt bloot stelt, en daar blyft in 't Glas een zeer zuur Vogt van over, 't welk een opregte Geest van Zout is, dewyl dat *Afdruipsel* geen *Neêrstooting* maakt met de Olie van Kalk, en de *Solutie* van Zilver neêrstoort tot *Hoorn-zilver* (\*).

Hier uit blykt, derhalven, dat in de Bereiding van den *Pis-Phosphorus* het Zuur van 't gemeen Zout zig vereenigt met eene vette Stof-

dien aart, dat men daar op het maaken van den *Phosphorus* zou kunnen onderneemen; 't is slegts een kort begrip van de voornaamste behandelingen, voor zoo ver ze inzonderheid betrekking hadden tot de opheldering van onze Proefneeming. Om de Byzonderheden, en alles wat 'er verder toe vereischt wordt, van stuk tot stuk te weten, moet men de *Memoire* van den Heer HELLOT leezen, daar ik straks van gesproken heb. Om de zelfde reden, waarom ik de omstandige beschryvingen overla, die 'er tot het vervaardigen der Werktaigen en Toestellen, daar ik my in deeze myne Proefneemingen van bedien, vereischt zouden worden, ga ik ook stilzwygend, in dit myn Werk, de verscheiden Handgreepen en Bewerkingen voorby, die tot het bereiden van

Stoffe, waar in het dicht op één gedrongen zit; en geen de minste reden is 'er om te twyffelen, of die Stoffen, zoo ongemeen fyn verdeeld en klein gemaakt, en langen tyd agtereen door een allergeweldigst Vuur bewerkt, hebben een verbaazende menigte van Vuurdeeltjes in zig opgegaërt, die op de eerste, hoe zwakke en geringe oorzaak, die hen wekt, gereed staan, om alles, wat hen weerhoudt, te breeken en van een te rukken, en dus in brand te vliegen.

Daarom is het enkel wryven met een Messen-hegt, het aan stukken drukken en ver- En ontbrandt daarom zeer ligt.

van zommige Lighaamen en Stoffen, daar ik gebruik van maak, zouden noodig zyn. Zoo lang myn ander Werk, waar in ik alle die Onderrigtingen denk byeen te voegen, nog niet in 't licht is, zal ik my vergenoegen met hier slegts de Schryvers aan te wyzen, die men middelerwyl daar over kan leezen. *Nollet.*

(\* *Hoornzilver, Luna Cornea*, noemen de Scheidkonstenaars dat soort van Lighaam, 't welk men krygt, als men Geest van Zout by Solutie van Zilver doet; een taaije, smaakelooze Stoffe, die niet kwalyk naar Hoorn gelykt; daar ze ongerwyffeld ook dien naam van gekreegen heeft.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

vergruizen met eenig hard Lighaam een middel, dat kragtig genoeg, en meer dan genoeg is, om een klein brokje *Phosphorus*, tusschen twee Bladen Papiers beslooten, in een zeer hevig Vuur te ontsteeken. Maar dewyl dit Vuur Deeltjes in beweging brengt, die ongemeen fyn en doordringende zyn, moet men 'er Papier toe neemen, dat wat dik en vast is, om deszelfs werking een weinig, indien ik my dus mag uitdrukken, te beteugelen, en te beletten, dat het niet te schielijk vervliege.

Middel  
tegen het  
branden  
met den  
*Phosphorus*.

Indien men, by 't doen deezer Proefneming, of anderszins, in 't behandelen en ontsteeken van den *Phosphorus*, iets van dien brandenden *Phosphorus* aan de vingers kreeg, zou men zig zeer gevoelig branden, en hoe meer moeite men deed om zig die Stof kwyt te maaken, door ze 'er met een Doek of op een andere wyze te willen afveegen, hoe men zig zwaarer branden zou, en grooter pyn veroirzaaken: want naar maate dat de *Phosphorus* sterker gewreeven wordt, brandt hy vinniger; en dewyl hy ongemeen leevendig



dig van werking en doordringend is, kan hy in een zeer korten tyd een merkelyken voortgang maaken. Het kragtigt Hulpmiddel, en zelfs het eenigste, 't welk men tot nog toe kent, om dien brand te stuiten, en de pyn, die 'er uit ontstaat, te stillen, is, dat men schielyk het beledigd Deel met Pis nat maake. Dat Vogt brengt waarschylyk de eene of de andere soort van Stoffe op de Wond, die zeer geschikt is om de Deeltjes van den *Phosphorus*, door de ontbranding verlevendigd en in beweging gebragt, te vatten en naar zig te neemen, of mooglyk, om dezelve op zulk een wyze te belemmeren, dat ze hun kragt en werkzaamheid verliezen (\*).

Men doet met deezen zelfden *Phosphorus* nog verscheiden andere fraaie Proefnemingen; doch dewyl dezelve meer tot het Licht, dan wel eigenlyk tot het *Vuur* behooren,

(\*). Een ander gevoeglyk middel, 't welk den *Phosphorus* bluscht, den brand wegneemt, en de pyn stillt, is dat men schielyk de hand steeke in gemeene groene Zeep.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL. ren, ga ik ze hier ftilzwygend voorby, om  
'er ter behoorlyke plaats, in 't volgende  
Deel, gewag van te maaken.

*Gevolgen.*

Dit aller-  
hande  
zoorten  
van Lig-  
haamen  
ontftaat,  
door Wry-  
ving of  
Botzing,  
Vuur.

Deeze vier Proefneemingen, die ik nu heb voorgesteld, kan men als Voorbeelden aanmerken, uit alle drie de Ryken der Natuur, waar onder alle Aardsche Lighaamen gerekend worden begreepen te zyn, met voordagt genomen, om te bewyzen, dat 'er eene Ontbranding, en bygevolg nog te meer eene groote Hitte door Wryving of door een herhaalden Schok en Botzing veroorzaakt kan worden in allerhande zoorten van Lighaamen, zonder onderscheid. De eerste en tweede Proefneeming stelt ons deeze waarheid zichtbaar voor oogen in de Mya-stoffen: de derde doet ons het zelfde in de Gewassen en Groeistoffen zien; en uit de vierde merken wy, dat ook de Dierlyke Stoffen dat zelfde lot ondergaan, inzonderheid zo ze 'er te vooren op een zekere wyze toe bereid en min of meer geschikt toe  
ge:

gemaakt zyn. Deze algemeene Wet, die als een beweezen, en op de Proef bevonden Stuk geen twyffel noch tegenspraak lydt, is het Grondbeginzel, waar uit wy reden kunnen geeven van een ontelbaare menigte van Verschynzelen, die ons dagelyks voorkomen.

Waarom, by voorbeeld, worden de Punten, waar op een Spil draait van een Draai-bank, schielyk zoo heet, als men ze vergeet te oliën? Waarom steeken de Spillen van groote Werktuigen, de Assen van de Wielen eener Koets, en wat meer van dien aart is, het Hout, daar ze in loopen, in brand, als men verzuimt dezelve te smeeren? Het is, om dat in 't algemeen het Yzer en 't Staal heet wordt en Vuur geeft, wanneer het sterk gewreeven wordt; en in de gevallen, daar ik hier van spreek, is de Wryving door de zwaare Drukking der Oppervlakten tegen elkanderen altoos vry geweldig. Die Wryving egter neemt merkelyk af, en heeft de zelfde uitwerkzels niet meer, als men de eene of de andere vette

XIII. LES,  
2 AF-  
DEEL.

Spillen  
van Werk-  
tuigen,  
Assen van  
Wielen  
branden.

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.

1. Deel.

2. Stuk.

bladz.

343.

Metaalen  
worden  
door slaan  
heet.

Stof, of deeze of geene Vloeistof tusschen de op één wryvende Deelen plaatst, gelyk ik reeds voorheen gezegd, en daar van de reden verklaard heb.

Door herhaalde slagen kan het Metaal ook ongemeen heet worden; en zomtyds heb ik niet zonder vermaak gezien, hoe kleine Staalen Roeden, maatig heet gemaakt, gloeiend wierden, terwyl een handig Smit dezelve met een Middelhamer op een Aambeeld met vlugge slagen bewerkte. Alle Metaalen worden onder den Hamer heet. De Zilverfmit, die 't Goud en Zilver koud smeedt; de Uurwerkmaaker, die een stuk Koper glad slaat, om 'er een Uurwerksplaat van te maaken, zyn genoodzaakt de stukken, die ze bewerken, koud te laten worden, om ze te kunnen behandelen. Het zelfde heeft ook in Lood en Tin plaats.

De hard-  
ste 't  
meest.

Doch ondertusschen staat hier aan te merken, dat die Metaalen, welken de allerhardste zyn, wier deeltjes de meeste Veerkracht bezitten, ook best geschikt zyn om onder de Hamerslagen schieelyk heet te worden,



den, en ook teffens den grootften trap van Hitte te kunnen aanneemen. Het zelfde getal van flagen, by voorbeeld, maakt het Lood zoo heet niet, als het Staal. Want dit laatftgenoemde Metaal kan men hameren, gelyk ik zoo daadelyk gezegd heb, tot gloeiendwordens toe; en indien het eerfte in ftaat was om door 't flaan zoo groot een trap van Hitte te krygen, zou het fmelten, 't welk men egter hetzelve onder den Hammer nooit gebeuren ziet.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL,

De Glazemaker vormt het Lood, dat hy aan zyn Venfterraamen gebruikt, door hetzelve aan Staafjes of aan vierkante Roeden door een zoort van Pletmolen te laten gaan, die het fterk drukt, en terwyl hy 'er de behoorlyke vorm aan geeft, in de langte uitrekt. De Zilverfmit bereidt het Loofwerk, daar hy de Randen van zyn Stukken meê verfiert, door platte Reepen van 't Metaal door Trekplaten te trekken. Door die Bewerkingen wordt het Metaal zoo heet, dat men 't niet aanraaken kan, zonder zig te branden; en die Hitte krygt het door de gewel-

Goud en  
Lood door  
Drukking  
heet ge-  
maakt.

wel-

XIII. LES. weldige Drukking, die het onder de Rol-  
 2. AF stukken, of tusschen de schyven van 't Werk-  
 DEEL. tuig, 't welk het zyn vorm gaf, ondergaan  
 heeft.

Yzer-  
 schar,  
 Draaibe-  
 tels en  
 Drillen.

De Schar, daar men zig van bedient, om het Yzer, of zelfs eenig hard Metaal koud te snyden, kan zoo heet worden, dat men genoodzaakt is, haar van tyd tot tyd met Water te besprengen en te koelen, uit vrees, dat zy anders haar Harding verliezen mogt en week worden. Die Hitte ontstaat uit de geweldige Drukking, die ze lyd'tusschen de twee Deelen van Metaal, die ze van één snydt, en welke Drukking de zelfde kragt en werking doet, als of ze op den binnenrand van haar Bladen, digt aan de Snede, sterk met Hamers geslagen wierd. Uit de zelfde oirzaak ontstaat het ook, dat men aan de Beitels, daar men meê draait op een Draaibank, aan de Drillen, en dergelyke Werktuigen, daar men in de Metaalen, terwyl ze koud zyn, gaten meê drit, zyn vingers brandt, als men ze onvoorzigtig aanraakt.

Het

Het Staal, of door vermenging met een andere Stoffe scherper en harder geworden Yzer is het eenigste Metaal niet, dat door Wryving of herhaalde flagen zoo heet gemaakt kan worden, dat het gloeit of Vonken geeft; de Hoef-yzers van de Paarden, de yzeren Banden van de Wielen der Rytui- gen geeven dikwils Vuur, als ze tegen de Straatsteen en Keien stooten en schuuren, die op den grond liggen. Men ziet zulks, 't is waar, zelden of nooit gebeuren, als men met een stuk zagt en niet gehard Yzer tegen een Vuursteen slaat, maar dit komt daar van daan, dat deeze Wryving niet zoo hard, noch van zoo langen duur is, als in de voorgaande schuuring over de Straat- steenen; en om dat het Brokje Yzer, door den scherpen kant van den Steen afgeslagen, waarschynlyk te dik en grof is, om door den trap van Hitte, welken die slag in staat is hem te geeven, in brand te raaken. Een zwakker Botzing of Schuuring van het Yzer tegen de Straatsteen zou 'er ook geen Vuur doen uitvliegen. Een Boer, die Spykers in

XIII. LES!

2. AF-  
DEEL.Hoef-  
yzers,  
Wielen  
van Ry-  
tuigen,  
slaan Vuur  
uit de  
slaat.

zyn

XIII. LES. 2. AF-  
DEEL. zyn Schoenen heeft, maakt zoo dikwils geen Vonken als een Paard, schoon ze beiden, in hun stap, tegen de Steenen stooten en sryken. Het geen men doorgaans niet gebeuren ziet, kan egter gebeuren; en daarom handelt men wyffelyk, dat men, gelyk men de gewoonte heeft, uit de Kruidmolens en Voorraadhuizen alles verbant, wat gelegenheid zou kunnen geeven, dat 'er onverhoeds eenige Wryving of Borzing, zelfs van het allerzagtste zoort van Yzer, ontstond tegen Steenen, Keitjes, Zand of iets dergelyks.

Metaal  
wordt  
warm  
door Wry-  
ving met  
zachte  
Stoffen.

Schoon het wel de sterke Wryving of de Borzing van harde Lighaamen alleen is, die het Metaal dermaate heet kan maaken, dat het Vuur geeft, neemt het egter ook, als het door andere Lighaamen van een loffer en min hard en vast maakfel gestooten of gewreeven wordt, een aanmerkelyken graad van Hitte aan. De Polyfter maakt het Staal, Goud, Zilver, en andere Metaalen warm, dat men 't voelen kan, met het Hout, Vilt, of stuk Stofs, daar hy zig van bedient om  
zyn



zyn Metaal meê te wryven en op te polysten. Maar dat de Vloeistoffen ook de kragt zouden hebben om 't Metaal heet of warm te maaken, ziet men niet. Al staat een yzeren Staaf een geheel uur, een ganzen dag zelfs, of zoo lang men wil, in den sterksten stroom van het allerfnelst voortlopend of afftortend Water, men zal niet kunnen merken, dat zy 'er iets warmer door geworden is: en natuurlyker wyze schynt men te moeten denken, dat het eveneens gaan zou met alle andere Vloeistoffen.

Ondertusschen heeft egter een Geleerde van den eersten Rang ons wel reden willen geeven, waarom, naar zyn gedagten, een Kanonkogel heet wordt, terwyl hy door de Lugt vliegt. Hy schryft dat uitwerkzel toe aan de Wryving, welke de Kogel lydt van den Dampkring, waar in hy zig beweegt, niet alleen voorwaarts uit met eene snelheid van 600 Voeten in ééne Sekonde, maar ook al omwentelende, waar door hy met een zekere snelheid op een van zyn Middellynen rond draait.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Oorzaak  
van het  
heet wor-  
den van  
een Ka-  
nonkogel.

BOERHAA-  
VE Elem.  
Chem.  
p. 100.

Deeze

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Deeze Uitlegging is voldoende, en men mag 'er zig billyk meê te vreden houden, indien de zaak, dat is, dat de Kanonkogel inderdaad heet wordt, terwyl hy vliegt door de Lugt, waar is. Ik zeg met voordagt, indien de zaak waat is; want men onderstelt ze slegts zoo, zonder te zeggen, dat ze bewaarheid en op de Proef zoo bevonden is, en ik meen gegronde redenen te hebben om te gelooven, dat een Kanonkogel, indien hy heet is als men hem opraapt, zyn Hitte uit geheel andere oirzaaken krygt, dan uit de Wryving der Lugt.

Hy wordt  
heet door  
't schuuren  
en  
stooten  
tegen de  
Wanden  
van 't  
Kanon.

x. Wanneer een Kogel door de kragt van het Buskruid uit het Geschut gedreeven wordt, stoot, rolt, en schuurt hy tegen de Wand en van 't Kanon. Al die schokken en botzingen moeten hem ongetwyffeld min of meer heet maaken: en schoon men al de Werking van het in brand vliegend Buskruid hier niet in aanmerking wilde neemen; om den korten tyd, dien het heeft om zyn Hitte aan den Kogel meê te deelen; moet men egter de Hitte van het Kanon zelve niet

niet vergeeten, ten zy het mooglyk de eerste schoot zy, dien men 'er mee doet, of dat de Kogel door den ongemeen snellen voortgang van lessen en laaden, niet lang genoeg in 't Kanon blyve, om 'er enige Warmte van over te neemen. Omstandigheden, die men nogthans niet gevoeglyk onderstellen kan, dan in geval men de Proefneeming doe met voordagt.

2. Toen de Kanonkogel viel, heeft hy, eer men hem nog kon opraapen, met geweld tegen het een of 't ander hard Lichaam gestooten, of eenige reizen op den grond gegraasd en opgestuit; en overal, waar hy geraakt heeft, moet hy een zeer geweldige Wryving ondergaan hebben; gelyk men uit zyn omwenteling en draaien billyk besluiten mag.

En door 't stuiten tegen harde Lichaamen en den grond.

Ik begryp derhalven duidelyk, dat de Kogel heeft kunnen heet worden in 't Kanon zelf, daar hy uit geschooten wierd, of in zynen Val; en zoo lang men my niet zegt, dat men 'er met voordagt een Proef van genomen heeft, en alle mooglyke Maatregelen

Niet door Wryving der Lugt.

XIIILLES. en Voorzorg gebruikt, dat men zyn Hitte  
 2. AF- aan deeze straksgemelde oirzaaken niet zou  
 DEEL. kunnen toefchryven; kan ik bezwaarlyk be-  
 fluiten om te gelooven, dat een Kanonko-  
 gel, in twee, of drie Sekonden tyds, alleen  
 door de Wryving van de Lugt, zoo heet zou  
 worden, dat het te voelen ware.

De felfte  
 Wind  
 maakt  
 geen Yzer  
 heet.

Indien de zaak behoorlyk en met genoeg-  
 zaame Proeven beweezen was, zou men 't  
 wel moeten gelooven; maar welke vreemde  
 en zonderlinge gevolgen zou men dan niet  
 denken, dat 'er zomtyds op dien voet ge-  
 beuren moesten? Laaten wy flegts eens op  
 dit letten, 't welk zig natuurlyker wyze 't  
 eerst voordoet. De Wryving, die een Ka-  
 nonkogel lydt van de Lugt, terwyl hy 'er  
 door vliegt, kan billyk, als een zaak van den  
 zelfden aart, vergeleeken worden by de Wry-  
 ving van een zeer fellen en hevigen Wind,  
 waar aan men zig bloot ftelt: want het is,  
 voor zoo ver de uitwerking aangaat, even-  
 eens, of een Lighaam zig onophoudelyk  
 verplaatft en voortfnelit, om de Lugt te  
 flaan, dan of de Lugt door een aanhoudende

de



de beweging slaat tegen dat Lighaam. Zou men 't dan, als men voor dit gevolg be-  
dugt was, wel waagen durven, om by een  
Storm in de open Lugt te komen, en zig  
voor die heetmaakende Wryving bloot te  
stellen? Maar, zonder hier op langer stil te  
staan, indien men eens de Proef neemt met  
een stuk Metaal, 't welk den zelfden Graad  
van Koude heeft, als de bewoogen Lugt,  
waar aan men 't bloot stelt, zal men wel  
kunnen gelooven, dat die Lugt, met welk  
een geweld en snelheid zy ook over dat Me-  
taal mag heenglyden, hetzelfde eenige Warm-  
te zal doen krygen?

Mooglyk ja, zal men misschien zeggen,  
zo slegts die snelheid der Lugt gelyk was  
aan de snelheid van den Kanonkogel, die  
ten minsten zes-entwintig maal grooter is  
dan die van den allerhevigsten Stormwind.  
Maar dan, dunkt my, zou al het onder-  
scheid ook maar in wat meer of wat min  
moeten bestaan; en indien de Kanonkogel  
met die snelheid, die hy bezit, in de Lugt,  
daar hy tegen wryft, een zeer voelbaare

zelfs niet  
door lange  
duurige  
Wryving.

XIII LES  
2. AF-  
DEEL.

Warmte krygt binnen den tyd van twee of drie Sekonden, verbeeld ik my, dat die zelfde Kogel aan een hevigen Wind blootgefteld, met wat minder snelheid, in een langer tyd, ook zoo warm zou moeten worden, dat men 't voelen kon. Doch ieder weet, hoe weinig dit gevolg met de dagelykſche ondervinding overeenftemt. Niemand heeft ooit zyn Vingers gebrand op 't aanraaken van een Tralie of Tuinhek, dat vierentwintig uren agtereen in den hevigiten Noordweſten Storm geftaan heeft, al was het van Yzer, zoo wel als de Kanonkogel.

Brand in  
de Boſſchen:  
Hitte by  
't Olie-  
ſlaan,  
Meel-  
maalen.

Zommige Schryvers zeggen, dat de Brand, die 'er niet zelden nu en dan in de Boſſchen ontftaat, veroorzaakt wordt door de Wryving, welke de Takken van de Boomen, door den Wind bewoogen, tegen elkanderen maaken, en die daarenboven door eenige byzondere omftandigheden, langduurige droogte, dorheid van Hour, Bladen, als anderszins, merkelyk begunftigd kan worden. Schoon men wel eenigzins zou kunnen twy-

zelen, of deeze oirzaak de waare zy, dewyl men 'er zig zeer bezwaarlyk met genoegzame zekerheid van overtuigen, en byna altoos vermoeden kan, dat of de boosaartigheid of de onvoorzigtigheid van menschen tot die Toevallen aanleiding gaven; moet men egter toestemmen, dat zulks ten minsten zeer wel mogelyk zy, dewyl men weet, dat alle Groeistoffen Vuur in zig bevatten, en dat een groot gedeelte van derzelve maaksel uit brandbaare Stof bestaat. De Koorngewassen zelfs en de Vrugten ziet men een vry groote Hitte aannemen, als men ze maakt, stamp, of op een andere wyze breekt en klein maakt. Men kan 'er zig op 't gevoel van overtuigen, als men 't Raapzaad, 't Hennipzaad, Nooten, en dergelyke Gewassen, terwyl men ze onder den Stamper bereidt om 'er Olie uit te trekken, in handen neemt, of zyn Hand steekt in 't Meel van de Tarwe en ander Koorn, wanneer het uit de Steenen komt op den Molten. Alle deeze uitwerkzels ontstaan oogenlyk of uit herhaalde slagen, of uit een

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

sterke Wryving; en zelfs kan de trap van Hitte, die het Meel aanneemt, zomtyds zoo groot zyn, dat het 'er door gezengd en gebrand worde; 't zy dat de Molensteenen met te veel snelheids loopen, 't zy dat ze geen speelings genoeg hebben. Op de eene of de andere van deeze twee wyzen zet zig de Beveeging, die te snel of te geweldig is om alleen maar de eigen Deeltjes van het Koorn van elkanderen te scheiden en los te maken, voort tot de Vuurstof zelve, die ze in zig bevatten, en maakt haar werkzaam; waar uit een zoort van Brand ontstaat.

Trom-  
melvel,  
Leder,  
Been,  
Voor,  
Hoorn,  
&c.

Dewyl de Dierlyke Stoffen even als alle anderen geschikt zyn om heet te worden onder den Hamer, of door eene Wryving, die tamelyk sterk is, en een geruimen tyd agtereen duurt, heeft men 't slegts voor een gewoon en zeer natuurlyk uitwerkzel aan te zien, dat het Vel van een Trommel een aanmerkelyke Warmte krygt door de herhaalde slagen van de Trommelftokken: dat het dik Leer heet wordt onder den zwaaren Hamer van den Schoenmaaker, die het tot

Zoolen



Zoolleêr slaat; dat de Drillboor van een Werkman, die een gat boort in een stuk Been, Yvoor, Hartshoorn, of Schulp, het stuk doet rooken, als hy boort met een zekere snelheid.

De Warmte, die men aan de handen gewaar wordt, als men ze tegen malkaêr wryft, de gewoone manier van zig te verwarmen der Werklieden, die by koud Weer in de open lugt arbeiden, door zig met de armen tegen het lyf en in de zyden te slaan, zyn zoo zeer geen Verschynzels, die eenige verklaring noodig hebben, dan wel gemeenzaame Voorbeelden, en zeer overtuigbaare Blyken en Proeven van dat Grondbeginsel, daar we thans van spreekten.

Als men zig sterk beweegt, loopt, springt en lang agtereen, of meer dan gewoon ras gaat, maaken de vaste deelen van 't Lichaam onderling verschillenden aart van bewegingen; waar door die Deelen, 't een over 't ander, glyden en stryken, en wederzyds elkanderen wryven. Daar uit ontstaat het Gevoel van Warmte en Verhitting,

XIII. LES.  
2. AFD.  
DEEL.

't Wryven  
in de han-  
den; in  
de zyden  
slaan.

Verhit-  
ting door  
bewee-  
ging: Ver-  
moed-  
heid.

XIII. LES.  
2. A F-  
DEEL.

die merkelyk grooter is dan die, waar in men zig natuurlyk bevindt, en die verzeld gaat of gevolgd wordt van een zoort van onaangenaame Gewaarwording, welke men *Vermoeidheid* noemt.

Branden  
van de  
Hand aan  
een Touw.

Indien iemand, eindelyk, of door noodzaaklykheid, of door onvoorzigtigheid zig ooit langs een Touw, dat hy met zyne handen vast hieldt, wat schielyk heeft laten afglyden, heeft hy een Wryving moeten gewaar worden, die in staat was, om hem het Vel te branden en zelfs tot Blaaren te doen oploopen; even gelyk men gebeuren ziet, als men by ongeluk een Lighaam, dat te heet is, aanraakt. Het Touw is in dit geval niet heeter dan de Vyl, onder welke een stuk Yzer gloeit en Vonken geeft; maar het schudt en schuurt door de geduurige scherpte en oneffenheid van zyn Oppervlakte, even als de Vyl, een geruimen tyd agtereen de zelfde Deelen van de Hand, die 'er sterk tegen aan drukken; en 't inwendig Vuur van dat Lighaamsdeel, door die Beweeging getergd en werkzaam gemaakt,

ontg

ontvonkt, en brengt het maakzel en de hui-  
shouding van dat Deel in verwarring.

Het geen aan vaste Lighaamen van een  
tamelyke grootte gebeurt, als ze tegen el-  
kander stooten of wryven, gebeurt ook aan  
kleiner Stofklompjes, die onderling tegen el-  
kander aanbotten en schuuren: aan twee  
Vogten, by voorbeeld, die in malkanderen  
doordringen, en wier deeltjes zig schielyk  
ondereen mengen en wederzyds tegen elkan-  
der stooten en wryving maaken. Warmte  
en in brand vliegen zyn 'er dikwils de gevol-  
gen van, en die uitwerkzels komen ons te  
zonderlinger en wonderbaarer voor, om dat  
derzelver oirzaak buiten 't bereik is van on-  
ze zinnen, en alleen door overweeging en  
redoneering te kennen is.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Wryving  
der Vog-  
ten tegen  
eikander.

## V. PROEFNEEMING.

### Toestel.

Men neemt twee Glazen, die van de zelf-  
de gedaante (\*) en gemaakt zyn van dun  
Glas;

Wyngeest  
met Water  
gemengd

(\*) De Rolronde gedaante is de beste. Dit soort  
D 5 van

XIILLES. Glas; in wier eene men drie Oncen gemeen  
 2. AF- Water doe, dat zoo klaar en zuiver als mooglyk  
 DEEL. is; en in het ander ook drie Oncen goeden  
 Wyngeest. In ieder van die Glazen, die  
 men beiden byeen in 't zelfde Vertrek heeft,  
 houdt men een geruimen tyd een kleinen  
 Thermometer (\*) lang genoeg agtereen, om  
 verzekerd te zyn, dat de twee Vogten beide  
 een zelfden graad van Warmte hebben, en  
 gelyk aan dien van 't Vertrek, waar in gy  
 uw Proefneeming doet. Daar na giet men,  
 een weinig hard en schielyk, de drie Oncen  
 Water op den Wyngeest, op dat die Vog-  
 ten wel ondereen zouden mengen.

*Uitwerkzels.*

Men ziet straks dat Mengfel, hoewel uit  
 wordt on-  
 klaar. twee

van Suikerglazen, die men veelal by de Knide-  
 niers ziet, en in *Figuur 5* by A verroond wordt, is  
 tot het doen deezer Proefneeming de gevoeglykste,  
 en overal gemakkelyk te bekomen. *Nollet.*

(\*) Die kleine Thermometers, die zeer be-  
 kwaam zyn om tot het onderzoeken der Vogten ge-  
 bruikt te worden, zyn vastgemaakt op een klein,  
 met graaden afgetekend Plankje, 't welk zeer ligt  
 van



twee zeer heldere Vogten zamengefteld, on-  
klaar, en als melkagtig worden, met een  
Kleur, die naar den *Girafol* trekt: en 'er een  
oneindige menigte kleine Lugtbelletjes uit  
opryzen, die aan ftukken berften op de Op-  
pervlakte.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

De Thermometer, die ik veronderftellen  
zal, dat volgens de Verdeelingsgronden van  
den Heer DE REAUMUR getekend is, in 't  
gemengde Vogt gehouden, doet ten zelf-  
den tyde zien, dat de Warmte van 't Vogt  
5 of 6 Graaden gereezen is; indien 'er op  
die plaats, daar men de Proef doet, een ge-  
maatigde Lugt is, en het Bolletje van den  
Thermometer, dien men in 't Vogt steekt,  
niet grooter is dan een gemeene Kers.

en warm,

Indien men, zonder op deeze twee laatste

ver-

Hoe zuiver  
rer Geeft,  
hoe krag-

van Hout is, en niet zoo laag fchiet als de Bol van  
den Thermomeerer. Anders maakt men dat Plank-  
je ook wel uit twee afzonderlyke ftukken, die in 't  
midden omtrent van de hoogte met een Scharnier  
worden aan een gevoegd. Dus kan het ondefte  
ftuk opgeflogen worden, en laat dan den Bol van  
den Thermometer en een gedeelte van deszelfs  
Buis bloor. Zie de Afbeelding van dergelyk een  
groef-Thermometertje in *Fig. 5.* by E. *Nollet*,

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.tiger  
Werking.*Elem. Che-  
mie. Tom.  
1. pag.  
297.*

verëfchten juist agt te geeven , gelyk hier by ook niet noodig is, verscheiden Proeven van deezen aart doet , zal men bemerken, dat het Mengfel zoo veel heeter wordt, naar maate dat de Wyngeest zuiverer is en beter overgebaald. Want dus ziet men door de Proefneemingen van den Heer BOERHAAVE, dat die Geest, dien hy *Alcohol* noemt, en die meer dan gemeen zuiver is, met overgehaald Regenwater, beide in gelyk gewigt gemengd, een graad van Warmte veroorzaakt heeft, merkelyk grooter dan dien de gemeene Wyngeest, in gelyke maate met het zelfde Water gemengd, gewoon is te geeven. Die beide Warmten, naamelyk, stonden tot malkander als 9 tot 4, en verschilden dus meer dan de helft.

Evenre-  
digheid  
der Men-  
ging.*Memoires  
de l'Acad.  
des Scien-  
ces. 1713.  
p. 54.*

De verschillende Evenredigheid van Maate, waar in men die Vogten met elkanderen mengt, doet daarenboven ook tot den meerderen of minderen trap van Warmte, dien het Mengfel aanneemt. Reeds voor langen tyd heeft ons de Heer GEOFFROY geleerd, dat men den grootsten trap van Warmte be-  
komt,

komt, als men een gelyk deel Wyngeest XIII. LES.  
met een gelyk deel Water mengt. Ik heb 2. AF-  
egter uit een reeks van Proefneemingen, die DEEL.  
ik eertyds, doch met een ander oogmerk,  
onder 't bestier van den Heer DE REAUMUR  
deed, vry bestendig bemerk, dat de vei-  
ligste en zekerste weg, om dat uitwerkzel,  
daar hy van spreekt, den grootsten trap van  
Warmte, naamelyk, te krygen, is, dat men  
twee Deelen Water mengt met een Deel  
Wyngeest. Hier by moet men nog aanmer-  
ken, dat ik myn Maaten genomen heb naar  
den Omtrek, en de Heer GEOFFROY de  
zynen naar 't Gewigt: het geen de uitkom-  
sten onzer Proefneemingen nog meer van  
elkanderen doet verschillen. Want dewyl  
het Water zoortelyk zwaarer is dan de Wyn-  
geest, indien die twee Vogten, beide in ge-  
lyk gewigt onder een gemengd, den groot-  
sten graad van Warmte gaven, die uit hun-  
Menging ontstaan kan, zou daar uit vol-  
gen, dat, om dat uitwerkzel te krygen, de  
omtrek van 't Water tot dien van den Wyn-  
geest niet alleen niet staan moest in de E-  
ven:

XIII. LES. 2. AF-  
BEEL. venredigheid van twee tot één, gelyk ik het bevonden heb, maar dat hy 'er zelfs niet eens gelyk aan wezen moest, en de hoeveelheid van Water, by de Maat genomen, minder zyn en kleiner, dan die van den Wyngeest.

Dit Verschil tusschen onze Waarneemingen ontstaat waarschynlyk daar uit, dat de Heer GEOFFROY en ik onze Proeven gedaan hebben in Lugtgesteltenissen, die vry veel van elkanderen verschilden (\*), en dat zyn Thermometer, merkelyk grooter dan de myne (†), bezwaarlyker warm wierd, en bygevolg veel traager was, om den netten trap van Warmte aan te wyzen van het Mengsel, waar in men hem hield.

#### Ophelderingen.

Aart der Men kan den Wynggeest aanmerken als een

(\*) De Heer GEOFFROY deed zyn Proeven op een plaats, daar het begon te vriezen, en mengde zyn Vogten, toen dezelve byna zoo koud waren, als Ys zelf; gelyk men uit de straks aangehaalde *Memorie* zien kan. Ik deed integendeel de myne op een plaats, daar



een Vloeistof, uit kleine Stofklompjes bestaande, die zeer yl en los zyn, sponsagtig, om zoo te spreken, van aart, en bekwaam om zig te verdeelen, van één te smelten, en zig uit te breiden in een Vogt, dat in staat is om 'er in door te dringen. Dit Denkbeeld stemt vry wel overeen met de ligtheid, die wy aan dat Vogt bemerken, en met eenige andere merkwaardige Verschynzels, daar ik straks nader van spreken zal. Het Water kan men in tegendeel aanzien voor een andere soort van Vloeistof, wier Deeltjes, beter geschikt om onderling van één te wyken en te verspreiden, zig ligtelyk in alle openingen en ledige tusschenruimten wikkeljen, die ze wyd genoeg vinden of van een gedaante, die niet kwalyk met hun eigen overeenstemt. De Digtheid van 't Water, welke

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.Deeltjes  
van 't Wa-  
ter en den  
Wyngeest.

daar het maastig warm was; en de Thermometer van DE REAUMUR, by voorbeeld, op 12 of 15 Graaden stond. *Nollet.*

(†) Het was een Thermometer, op de wyze van dien van den Heer AMONTONS gemaakt. Hy is nog in wezen; en zyn Bol is zoo groot als een klein Hoender-Ei. *Nollet.*

III. LES.  
2. AF-  
DEEL.

welke wy weten dat grooter is dan die van den Wynggeest, strydt tegen deze Veronderstelling niet. Een Stof behoeft, om digter dan een andere te zyn, haar Deeltjes slegts nader by elkander te hebben, vaster in één gedrongen, en binnen een kleiner omtrek begreepen. Dit alles geschiedt zekerlyk te gemakkelyker, naar maate dat die Deeltjes kleiner en fyner zyn; en schoon ze van een bovengemeene kleinheid waren, zou dat egter niet beletten, dat ze met een volkomen vryheid zig over en langs malkander konden beweegen, dat elk Deeltje op zig zelve los en vry was, en zy niet dan met hoopjes en in kleine Vlokjes op een zaten, gelyk wy veronderstellen dat die van den Wynggeest doen. Want het komt my waarschynlyk voor, dat de Deeltjes van het Water kleiner zyn, van een gedaante beter geschikt om ergens in door te dringen, en vryer van beweging om en langs malkanderen, dan die van den Wynggeest; en indien ik deeze waarschynlykheid door Proeven zou moeten staaven, zou ik breedvoerig,

rig,

rig, maar teffens zonder veel moeite, toonen kunnen, dat het eerste van die twee Vogten, het Water naamelyk, in een veel grooter getal van verschillende soorten van Stoffen doordringt, en dezelve smelten doet, dan het tweede.

Zoo dra, derhalven, deeze twee Vogten, het Water en de Wyngceelt, in 't Glas byeen zyn, verbeeld ik my, voor eerst, dat de Deeltjes van 't een, door hun eigen zwaarte en door de beweging, die hun door 't schielyk gieten is bygezet, kragtdaadig geholpen, het ander Vogt op een oneindig getal van plaatzen verdeelen en van één scheiden: en dat de Deeltjes van dit Vogt wederom, als zeer beweegbaar van aart, zig van elkanderen verwyderen en afzonderen, om voor die anderen, die 'er tusschen in komen vallen, plaats te maaken, en zig hier en daar, overal waar ze kunnen, midden onder dezelve te zetten. Tot nog toe is het derhalven niets meer, dan slegts een enkele Menging der twee Vogten ondereen, die de

Hun wederzyd-  
sche Menging.

XIII. LES. Deeltjes zoo van 't een als van het ander in  
 2. AF- hun geheel laat.  
 DEEL.

't Een  
 dringt in  
 't ander  
 door,

Ik verbeeld my verder, ten tweeden, dat de Deeltjes van 't Water, als zeer doordringende van aart, de losse en yle Stofklompjes van den Wynggeest zoo na onder hun bereik vindende, dat zy 'er vat op kunnen krygen, in dezelve, op de wyze als of het kleine Wiggetjes waren, kunnen indringen, de Wanden, die hun werking weerstaan, van alle kanten drukken, en eindelyk dus al die kleine Stofklompjes op oncindig ver-

*Fermentat-  
 ion*

*Efferves-  
 cence*

(\*) De Heer HOMBERG deeze inwendige Bewee-  
 gingen, die in verschillende Mengfels, door Na-  
 tuur of Konst gemaakt, onttaan, in aanmerking  
 neemende, onderscheidt ze van malkander, en geeft  
 'er verschillende Naamen aan. *Gisting* noemt hy de  
 beweging, die men in een gemengd Lighaam ge-  
 waar wordt, als de zwavelagtige Deelen zig van de  
 zoute scheiden en afzonderen; of wanneer die zelf-  
 de Deelen zig met elkanderen vereenigen, om te  
 zamen een gemengd Lighaam te vormen. Den  
 naam van *Ophruiffching* geeft hy aan de Beweging,  
 die de Deelen van twee zoorten van Stoffen maa-  
 ken, van welke de eene in de andere doordringt;  
 gelyk gebeurt, niet alleen als men *Acida's* met *Al-  
 kalij's*



verschillende manieren breeken, scheuren en verdeelen.

Deeze inwendige Beweeging, deeze Verdeeling en Verbreeking der Deeltjes is dat geen, 't welk men den naam geeft van *Gisting* of van *Opbruisching* (\*). De Voorbeelden, die men 'er van ziet, zyn ontelbaar: en byna altoos gaat deeze werking verzeld met een aanmerkelyke Warmte, die men, en met de grootste waarschyndlykheid zeker, aan de Wryving en Drukking toeschryft, welke de Deeltjes van het *Ontbindvuogt* oeffenen in de opeening van de andere, daar ze

XIII. LES:

2. AB-

DEEL.

Gisting en  
Opbruis-  
ching.*Fermentæ-  
tion**Efferve-  
scentia**Dissolvant*

in

in *kal't* mengt, 't welk egter in de meeste gevallen plaats heeft, maar ook in menigvuldige andere Mengsels; gelyk, by voorbeeld, in deeze onze Proefneeming. *Kooking*, eindelyk, is by hem de beweeging van twee stoffen, die in malkanderen doordringen; en teffens een groote menigte van Lugtblaasjes opwerpen: 't geen ook zonder Warmte, en zelfs met verkoeling van 't Mengvuogt geschieden kan. Doch dewyl wy hier geen scheidkonstige Verhandeling schryven, en enkel spreken van Natuurkunde, zullen we ons te vreden houden met die inwendige Beweegingen, die met Warmte of met Ontbranding gepaard gaan, met den algemeenen Naam van *Gisting* te benoemen. *Nollet*.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

in doorbooren. Want al die kleine Deeltjes, schoon van een byna oneindige fynheid, zyn egter, elk afzonderlyk op zig zelve aangemerkt, zoo veele vaste Lighaamtjes, in wier midden kleine Vuurklompjes verborgen zitten: en voorheen hebben we reeds gezien, dat Lighaamen van dien aart, als ze elkander wryven, of tegen één botzen, heet kunnen worden tot brandens toe. Al deed zelfs het Ontbindvogt niets anders, dan dat het de Stoffen, die het Vuur in zig bevatten, en door haar onderlinge zamenhang en vastkleefing deszelfs uitzettingskracht in toom houden, brak en opende, zou die Hoofdstof, daar door vryheid en ruimte krygende, haar werking niet moeten doen gewaar worden?

Oorzaak  
der onderlinge  
Doordringing.

De Natuurkundigen zyn 't genoegzaam met malkanderen eens over de naaste oorzaak van de Gifting, en over die van de Warmte, welke 'er doorgaans meê gepaard gaat. Allen stemmen zy toe, dat van twee Stoffen, die met elkander Opbruifching maaken, de eene in de andere doordringt,

dringt, en dat het Mengfel warm wordt, om dat de Deeltjes, terwyl ze in malkaêr doordringen, zig wederzyds stooten, schuuren en wryven. Maar daar valt onder hen merkelyk Verschil over de bepaaling, wat eigenlyk de oirzaak zy, dat die Deeltjes in malkanderen doordringen. Daar moet 'er egter ongetwyffeld ééne zyn. Want al verbeeldt men zig, dat de puntige Deeltjes van het Ontbindvogt zeer na aan, en regt tegenover de yle Klompjes van het ander Vogt staan, even als zoo veele Pennen op de boorden van hunne Gaten, moet 'er egter nog de eene of de andere kragt zyn, die 'er hen indryft en aan 't werken helpt.

Zy, die de Aantrekkingskragt, als een werkende oirzaak der Natuur, erkennen en voorpleiten, weeten deeze inwendige Beveeging der Stoffen, die met elkanderen Gisten, zeer gemakkelyk op te lossen. Daar heeft, zeggen ze, een wederzydsche Aantrekking plaats tusschen het Lighaam, dat ontbindt, en het Lighaam dat ontbonden wordt, tusschen het *Acidum* en het *Al.*

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.De Aantrekkings-  
kragt

MILLES  
2. AF  
DEEL.

*kali* (\*), zoo dra ze binnen malkanders bereik komen. Die kragt, die in hun huisvest, dryft hen, om zig met elkanderen te vereenigen op de allervolkomenste wyze, door hun minste Deeltjes zelfs malkaër wederzyds onmiddelyk te doen raaken, het welk niet dan door de verbreeking en verdeeling der Stofklompjes kan geschieden.

niet voldoende.

Men moet bekennen, dat deeze Stelling de zaak in den eersten opslag vry gelukkig schynt te besliffen, en dat het meeste deel der zwaarigheden, die zig naderhand opdoen, ook tegen de andere Stellingen ingebragt kunnen worden. Maar, schoon ze de zaak nog gelukkiger mogt schynen te besliffen, blyft men egter over deeze manier van oplossing maar tamelyk voldaan, als men bedenkt, dat zy gegrond is op een Beginzel, 'twelk van veelen, enkel by Verkie-

(\*). De Naamen van *Acidum* en *Alkali* zyn doot 't gebruik als tot Konstwoorden gewyd, om 'er de zoute Stoffen mee te betekenen, uit wier Menging byna altoos Giftigen ontstaan. Dit belet egter niet, dat 'er ook nog andere zoorten van Stoffen



kiezing, of om andere reden verondersteld wordt, en van niemand tot nog toe met blyken en Proeven, welke men niet wettig betwisten kon, bewaarheid is.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Iemand, die zig letterlyk aan de Leer van DESCARTES houdt, zal ons zeggen, dat de Waereld vervuld is met een fyne Stoffe, die zig met alle mooglyke zoorten van Loopstreeken naar alle zyden heen beweegt, en dus tot in de allervastste en digtste Lighaamen doordringt: en dat het, in gevallen van Gifting, de herhaalde Stootingen en Aandrangen zyn van die, by uitstek zoogenoemde, Vloeistof, die de Punten van de *Acida's* in de Openingen der *Alkali's* dryft.

De fyne  
Stof van  
DESCAR-  
TES.

Deeze Oploffing heeft dat voordeel ten minsten, dat zy van eene wyze van werking spreekt, daar men zig een begrip van kan maaken, en dat men niet verplicht is, zig Zonder genoegzaamen grond nieuwe zoor-  
ten

fen zyn, die met elkander Gifting maaken; en in zulken geval speelt de eene voor *Acidum*, en de andere voor *Alkali*. *Memoir. de l'Académie. des Sciences.* 1701. p. 97. *Nollet.*

PHILOS.  
2. AF-  
DEEL.

Zwaarig-  
heden te-  
gen der-  
zeiver  
werking.

ten van Denkbeelden te vormen, daar men geen aanleiding toe heeft uit eenige Voorbeelden: maar zy veronderstelt egter zommige dingen, die, myns oordeels, nog niet genoeg bewezen zyn.

Dat 'er wezenlyk eene Stoffe bestaat, die ongemeen fyn is, zig overal bevindt, en met de uiterste gemakkelykheid in de allerdigste en vastste Lighaamen doordringt, zou ik niet veel zwaarigheid maaken om toe te staan, zonder my te bekommeren om te willen weten, in welken rang men die Stoffe onder de Hoofdstoffen van 't Heelal plaatzen moet. Tot het erkennen van een Stoffe van dien aart vindt men zig wel genoodzaakt, als men met eenige waarschynlykheid de Verschynzels van het Vuur, en die van het Licht wil oplossen: maar bezwaarlyk kan ik gelooven, dat die Stoffe, zo ze 'er is, onophoudelyk langs alle zorten van Loopstreeken bewoogen wordt, en dat haar verscheiden beweegingen, (die men stelt dat al voortgaande geschieden,) niet belemmerd en veranderd worden, door al de  
Schok

Schokken en Botzingen, die ze uit te staan moeten hebben. Ik zou daarenboven ook vraagen, hoe het komt, dat in 't midden van al die Stooten en Aandrangen, die dikwils regtsdraats tegen elkander moesten aanwerken, de Punten der *Acida's*, op een zelfde oogenblik tegen beide hun Einden gedrukt en gestooten, in de Openingen der *Alkali's* konden gedreeven worden. Want een Spyker, die op den zelfden tyd, en met gelyke kragt door twee Hamers tegen beide zyn enden geslagen wordt, zal noch voor- noch agterwaarts wyken.

Laaten wy liever opregt onze onkunde bekennen, tot dat wy beter licht in de zaak krygen, dat ons tot nog toe ontbreekt. Of zo wy de vryheid neemen willen van Giffingen te maaken, laaten wy ze ten minsten op welbeweezen en erkende Verschynzelen en Werkingen der Natuur gronden, die haar waarschynlyk kunnen maaken. Laaten wy onze kennissen beperken, zo dat noodig is, om ze zekerer te doen worden.

Zou men, by voorbeeld, niet mogen zeg-

E 5

gen,

't Is de  
zelfde  
kragt, die

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

de Vogten  
doet op-  
klimmen  
in de  
Hairbuis-  
jes.

gen, dat het Ontbindvogt in de yle Stofklompjes van het ontbindbaar Lighaam gedreeven wordt door die zelfde kragt, die de Vogten doet opklimmen in alles wat sponsagtig, of met een oneindige menigte van kleine Hairbuisjes en Gangetjes doorboord is? Dit uitwerksel weet men dat door zommige bykomende Omstandigheden merkelyk bevorderd en schielyker of volkomener gemaakt wordt; en dat in 't algemeen die kleine doorgangetjes zig met zo veel meer kragt en vlugheid vullen, naar maate dat ze nauwer zyn. Zouden niet mogelyk de openingen van de *Alkalische* of Ontbindbaare Deeltjes in vergelyking van het Ontbindvogt van dien aart en geschiktheid zyn, dat 'er die In-dringing en Opflorping met nog kragtdaadiger werking en geweld toeging, dan wy zien dat 'er gebeurt in gevallen, wanneer de Hairbuisjes van een zichtbaare grootte zyn? en zou de geweldige hevigheid van die Bewegingen, die in een zeer klein Lighaampje dat ongemeen yl is op ontelbaare plaatzen te gelyk werken, niet wel zoo ver kunnen gaan,



gaan, dat zy de Wanden deed scheuren, XIII. LES.  
breeken, en een volkomen ontbinding van 2 AF-  
het Deeltje veroorzaakte? DEEL.

Maar wil men my nu verder vraagen, Doch wier  
welke dat voor een geheime kragt is, die de oorzaak  
Vogten in de sponsagtige Lighaamen, of, 't onbekend  
geen op hetzelfde uitkomt, in de Hairbuis- is.  
jes doet opklimmen; ik zal openhartig be-  
kennen, dat ik 'er de oirzaak niet van weet,  
noch wat het is, dat die kragt dus werken  
doet. Maar een Verschynfel, en uitwerksel,  
't welk van niemand betwift wordt; kan dat  
niet billyk gebruikt worden, om 'er ande-  
re, die nog duisterer zyn, niêe op te helde-  
ren.

Ik merk dan, om weder tot ons Mengzel Oirzaak  
van Water en W yngeeft te komen, ik merk van 't  
hetzelve aan als een Ontbinding, die van 't warm wor-  
een Vogt geschiedt door het ander, als een den van 't  
waare en opregte Gifting: en den graad van Mengtel.  
Warmte, dien ik 'er in gewaar word, zie  
ik aan voor een onvermydelyk en natuurlyk  
gevolg van de Botzing en Wryving der Dee-  
len tegen malkanderen; of van de Werking  
van

XIII. LES. van het Vuur, dat los en in vryheid geraakt  
 2. AF is door de verbreeking en van eenscheiding  
 DEEL. van die zelfde Deeltjes, die het tuffchen zig  
 beslooten hielden.

Van 't on-  
 klaarwor-  
 den.

De Lugtblaasjes, die zig in 't Mengzel  
 openbaaren, en, deszelfs Doorschynendheid  
 belemmerende, het Onklaar maaken, zyn de  
 Lugtdeeltjes, die zig in de openingen en le-  
 dige tuffchenruimten van yder Vogt ont-  
 hielden, en die door wederzydsche dooreen-  
 dringing der beide Vogten in malkanderen  
 verplaatst, en vervolgens door den nieuwen  
 graad van Warmte, die daar door ontstaat,  
 uitgezet en gezwollen, zig, als ligter dan  
 het Vogt geworden daar ze in dryven, naar  
 de Oppervlakte begeeven.

Dat de  
 zuiverste  
 Wynggeest  
 sterker  
 werkt.

Dat de sterkst overgehaalde en van zyn  
*Slym* vogt best gezuiverde Wynggeest een groo-  
 ter Graad van Warmte geeft dan een die  
 minder zuiver is, komt daarvan daan, dat  
 hy, minder met Water doortrokken zynde,  
 daar door te geschikter is, om hetzelve toe-  
 gang in zyne openingen te verleenen. En  
 dewyl van deeze Wateropflorping, naar maake

te dat zy min of meer volkomen is, en schie-  
lyker of vroeger geschiedt, de trap van Gis-  
ting af hangt, zoo is die zelfde Opslorping  
ook oirzaak, dat het Mengzel een meerder  
of minder Graad van Warmtebekomt.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

En in be-  
hoorlyke  
Maate  
gemengd.

Die Graad van Warmte hangt ook nog,  
gelyk wy gezien hebben, van de evenredig-  
heid der Maate af, waarin men die Vogten  
met elkanderen mengt. Want indien men 'er  
te weinig Water toe neemt, ontbindt zig de  
Wyngeest zoo volkomen niet, als hy wel  
zou kunnen ontbonden worden, en is 'er by-  
gevolg de Gisting zwakker door: en zo men  
'er te veel opgiet, is die overmaat van Wa-  
ter slegts een nuttelooze Stof, die tot het  
verwekken van Warmte niets toebrenge, en  
die kouder zynde, dan het Mengzel, zo 't  
in behoorlyke maate gemaakt was, geweest  
zou zyn, een Deel van deszelfs Warmte  
naar zig trekt; gelyk ook de Thermometer  
doet, dien men 'er in houdt.

Ik heb in deeze myne Ophelderingen van  
de Uitwerksels onzer Proefneeming veron-  
dersteld, dat het een van de twee Vogten in  
het

De Vog-  
ten diin-  
gen in  
elkander  
door.

XIII. LES

2. AF-  
DEEL.*Memoires  
de l'Acad.  
des Scien-  
ces. 1733.  
p. 165.*

het ander doordrong; en in die Veronder-  
ftelling is niets, 't geen ik niet in staat ben  
door blykbaare Proeven te bewyzen. Ik  
zal ten dien einde, in navolging van de  
Proefneemingen van DE REAUMUR, doen  
zien, dat een Mengfel van Water en Wyn-  
geeft zoortelyk zwaarer weegt, dan die twee  
Vogten, eer ze gemend wierden, woogen;  
't welk onmooglyk zou kunnen plaats heb-  
ben, indien de twee Vogten, in de Men-  
ging, niet in elkander waren doorgedron-  
gen, en hun Inhouden voor een gedeelte als  
in een gefmolten hadden.

De Vog-  
ten zyn  
gemengd  
zwaarer  
dan on-  
gemengd.

P L. 2.  
Fig. 6.

Dit Verfchynzel, zoo zonderling teffens  
in zyn eigen aart, als overtuigende in 't  
geen ik zeide te zullen bewyzen, kan men  
op tweeërlei wyze onder 't oog brengen.  
I. Men weegt het Water, het welk in een  
klein Flesje A, dat men zeer naauwkeurig  
tot aan het Draadje B toe gevuld heeft, be-  
greepen is, en men bevindt dat deszelfs  
zwaarte, by voorbeeld, bedraagt 98 Grein.  
Men giet 'er daar op het Water uit, en vult  
het Flesje, wederom, naauwkeurig tot den  
Draad



Draad B toe, met Wyngeest, die men bevindt dat  $82\frac{1}{2}$  Grein weegt. Indien men derhalven nu het Flesje met twee derden Water, en een derde Wyngeest, zonder dat hy zig met het Water mengde, gevuld had, zou de gansche zwaarte van beide Vogten, die in 't Flesje waren, bedraagen hebben voor 't Water  $65\frac{1}{3}$  Grein en voor den Wyngeest  $27\frac{1}{2}$  Grein, en dus te zamen  $92\frac{1}{6}$ . Maar, in plaats van zulks te doen, maakt men een gemengd Vogt, uit twee deelen Water en een deel Wyngeest zamengesteld en wel ondereen gemengd, en vult 'er het Flesje meê, naauwkeurig tot den Draad toe, als voorheen; en dan bevindt men dat de zwaarte van dat gemengd Vogt 94 Greinen beloopt. Waar uit duidelyk blykt, dat het gemengde Vogt digter van Inhoud geworden is, dan uit de byeenrekening van de Inhouden der twee Vogten schein te zullen volgen, en  $1\frac{1}{6}$  Grein zwaarder is, dan het wezen moest.

2. Men neemt een hollen Glazen Bol, En kleiner van omtrek  
aan een naauwkeurig Rolronde Buis vast, ge- PL 2.  
Fig. 7.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

gelyk de Glazen zyn van groote Thermometers, welke in *Fig. 7* wordt afgebeeld. Men giet 'er eerst 200 Maatjes Water in (\*), en laat 'er dan nog 100 van die zelfde Maatjes Wyngeest, die op het Water blyft dryven, zagjes oploopen: men merkt op de Buis met een Draad de hoogte, daar 't Vogt op staat, en daar na stopt men de Buis van boven dicht toe, en schudt ze om, op dat het Water en de Wyngeest wel met elkander mengen zouden. Na dat alles wederom in rust geraakt is, en tot dien zelfden graad van Warmte gekomen, die 'er in de plaats heerscht, daar men de Proefneming doet; wordt men gewaar, dat de oppervlakte van het Vogt in de Buis beneden den Draad staat: en om die ledige plaats, welke het gezakte Vogt open laat, wederom te vullen, moet men 'er vyf van die Maatjes

(\*) Die kleine Maatjes kan men zeer gemakkelyk neemen door middel van een Glazen Pyp met een Buik, gelyk 'er zulk een in *Figuur 7* by *d* staat afgebeeld. Men blaastze en geeftze die Vorm met een Brandschilders Lamp. *Nollet.*

XIII. LES:

2. AF-

DEEL:

jes by doen, van welke 'er 100 gingen in den omtrek, dien voorheen de Wyngceest befloeg. Dit geeft, derhalven, gelyk men ziet, de vermindering van  $\frac{1}{20}$  op den omtrek van dat Vogt; en moeten bygevolg die beide Vogten voor een gedeelte in malkanderen zyn doorgedrongen, om te zamen een kleiner omtrek te beflaan, dan ze te vooren met hun tweeën, elk afzonderlyk, deden.

Ik heb niet van my kunnen verkrygen, om zoo aanmerkelyk een Verschynzel stilzwygend voorby te gaan, het welk het eenigste niet is in zyn soort. Ik noodig alle Beminnaars der Natuurkunde, om door 't leezen der *Memorie* zelf van den Heer DE REAUMUR, zig een nauwkeuriger kennis te bezorgen van de omftandigheden van dat Verschynzel, en van alle de merkwaardige Waarneemingen, waar toe hetzelve gelegenheid gegeven heeft; van welke ik, zonder de paalen, die ik my in dit Werk voorschreef, te buiten te gaan, hier niet gevoeglyk gewag maaken kon.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

## VI. PROEFNEEMING.

*Toefstel.*

Geest van  
Salpeter  
gegooten  
by Ter-  
pentyn-  
Olie,

PL. 2.  
Fig. 8.

In een groot Drinkglas, van die soort, wier Kelk niet kwalyk naar een omgekeerde Klok gelykt, en door D in *Fig. 8* verbeeld wordt, doet men 3 Gros Terpentyn-Olie, hoe frisser hoe beter (\*). En in een ander Glas, als E, waar aan men een lang Handvatfel, van wel omtrent drie Voeren, vastge- maakt heeft, doet men een Gros goeden Geest van Salpeter, en ook zoo veel van de sterkste Vitriool-Olie, welke men onder elkanderen mengt (+). Vervolgens houdt men dit laatste Glas by het end van den Steel, en giet in twee of drie reizen, maar vry schielyk na malkander, alles wat 'er in is in het eerste Glas,

(\*) Ik noem hier de Terpentyn-Olie, om dat zy overal 't gemakkelykst te bekomen is, en minst kostbaar valt. Anders kan men 'er ook, zo men wil, Olie van *Gayac* toe gebruiken, Nagel-Olie, Citroen Olie, Olie van Munte, van Geneverbes- sen, van Venkel, en van dergelyke Plantgewassen meer: zelfs ook de Natuurlyke Balfemen, als die van *Copahu*, en de witte Balfem van *Mekka*, *Nolva*.



Glas, daar men de Terpentyn-Olie in gedaan heeft.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Uitwerkzels.*

Op het zelfde oogenblik, dat de Menging door 't ingieten geschiedt, hoort en merkt men een geweldige Gifting in het Glas, daar die Vogten in zyn; schielyk ryft 'er een zeer dikke Rook uit naar om hoog, in wiens midden men doorgaans een Vlam, die wel tot 15 of 18 Duimen hoogte opstaat, ziet flikkeren; en door het gansche Vertrek, daar men de Proefneeming doet, verspreidt zig een sterke Speccery-geur, die een langen tyd duurt, en vry welriekend en aangenaam is, als ze wat zwakker wordt.

geeft  
Rook,  
Reuk en  
Vlam.

*Op:*

(†) In plaats van deeze twee onderengemengde Zuure Geesten kan men ook een sterk Citroenwater neemen, op de handelwyze van den Heer HOFMAN overgehaald, of volgens het Voorschrift van den Heer GEOFFROY. Zie de *Memoires* van de Akademie der Wetenschappen voor het Jaar 1726, pag. 95, daar een zeer fraay omstandig Berigt van deeze soorten van Proefneemingen te vinden is.

*Nollet.*

XIII. LES.

2. AF-

DEEL.

Oliën zyn  
vol Vuur.*Essentielles**Flegme**Acidum**Ophelderingen.*

De *Eigenaartige* Oliën der Planten, zoo die uit de *Indiën* herwaarts gebragt worden, als die in *Europa* groeijen, zyn Vogten, die van natuur zeer Brandbaar zyn, en worden door de Scheidkonstenaars met reden aangemerkt als bestaande uit een groote menigte van Zwavel, die in een weinig *Slym-vogt* dryft: dat is, dat de Vuurstof, die zig gelyk overal elders in die Oliën onthoudt, daar in slegts omzwagteld en gevangen gehouden wordt door een Stof, die boven alle anderen het meeste Vuur in zig bevat, en die best van allen geschikt is om het juist zoo lang te beteugelen, als noodig is, om deszelfs werkzaamheid kragt en leeven by te zetten. Wanneer nu een geweldig *Zuur* die Oliën aangrypt, en 'er van alle kanten met groote snelheid en kragt in doordringt, stellen zig al die kleine Vuurklompjes, door die Wryving, om zoo te spreken, getergd, en uit de banden, die hen voor die ontbinding van 't Vogt omzwagteld

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

teld hielden, ontwikkeld, in vryheid, springen van alle kanten los, verteeren en verspreiden de fynste deeltjes van 't Mengsel onder de vorm van Vlam, terwyl de grovere deelen in Rook en Reuk uitwaassamen.

Dit uitwerkzel, hoe zonderling en wonderbaar het in den eersten opslag voorkome, verschilt egter in het wezenlyke niet van dat, 't welk wy in de voorgaande Proefneeming zagen. Het is en blyft altyd de verborgen Vuurstof, door de schielyke en geweldige doordringing van het eene Vogt in het ander verleevendigd en werkzaam gemaakt; en hier zoo kragtdaadig werkzaam gemaakt, dat zy in brand vliegt en Vlam geeft. Hoewel men van deeze oirzaak, wel overwoogen en doorgezien, met reden een dergelyk uitwerkzel had mogen wagten, moet het nogthans een waarlyk zeldzaam en verbaazend Schouwspel voor de Scheidkonstenaars geweest zyn, toen zy eerst uit vermenging van twee Vogten, die koud waren, een volkomen brand zagen ontstaan.

't Welk  
door Op-  
bruisching  
in brand  
raakt.

Het is reeds byna een Eeuw geleeden, dat

F 3

BEC-

Historie  
dier Ont-  
dekking.

XIII. LES.  
2 AF-  
DEEL.

BECCHER en OLAVIUS BORRICHIVS, de eerste in zyn *Physica Subterranea*, de laatste in de Akten van *Koppenbagen*, dit Verschynzel de Waereld aankondigden. Maar, 't zy dat ze zig niet duidelyk genoeg over 't Stuk hadden uitgedrukt, 't zy dat men den regten weg niet insloeg om hen na te volgen, althans men sloofde zig een langen tyd te vergeefs uit, om te doen dat zy gedaan hadden, en begon reeds byna een weerzin in 't werk te krygen, eer men in staat geraakte om hun Proefneeming met een goeden uitslag te herhaalen. In 't jaar 1698, eindelijk, bragt het de Heer VAN TOURNEFORT zoo ver, dat hy, wel niet de Terpentyn-Olie, gelyk de straksgemelde Schryvers gedaan hadden, maar de Olie door Overhaaling uit Saffefras-hout getrokken, in brand stak: en uit de *Memoires* van de Akademie der Weetenschappen voor 't jaar 1701 zien wy, dat de Heer HOMBERG, zoo door zyn eigen Proefneemingen, als door die van anderen, deeze Ontdekking reeds zoo ver voortgezet en uitgebreid had, dat hy 't als een



een algemeenen Regel opgaf, dat men met eenen, wel van zyn *Slymvoigt* gezuiverden, zuuren Geest, alle de *Eigenaartige* Oliën van welriekende Plantgewaffen kon in brand steecken, behoudens egter, dat het Planten waren, die uit de *Indiën* kwamen; om dat, zeide hy, die van onze Lugtstreeken nooit eene Olie geeven, dan waar in de Zwavel gemengd is met een Zuurzout, 't welk de Ontbranding doet mislukken. Deeze uitzondering nogthans is in 't jaar 1726 weggenomen door den Heer GEOFFROY, die met de Stukken zelfs en door daadelyke Proeven deed zien, dat men de *Eigenaartige* Olie van de Plantgewaffen van *Europa* eveneens kon in brand doen vliegen, als die van de welriekende Kruiden, die in de *Indiën* groeijen, indien men 'er slegts een gepast Zuurzout toe gebruikte: en 't geen deeze schrandere Scheidkonstenaar in *Frankryk* deed zien, maakte ondertusschen de Heer HOFMAN, in *Duitsland*, waereldkundig als een Ontdekking, die hy, hoewel door een

XIII LES.

2. AF-

DEEL.

*Flegme**Essentiëles*

XIII LES.  
2. AF-  
DEEL.

't In brand  
trecken  
der vette  
Oliën  
ontdekt.

eenigzins verschillenden weg en behândeling, gedaan had.

Niets ontbrak 'er derhalven meer aan, om deeze nieuwe kundigheid algemeen te maaken, dan dat men een middel uitvond om ook de vette Oliën (\*) op die wyze te doen in brand vliegen: en de Heer ROUELLE is, eindelyk, na een vry langduurigen arbeid, zoo gelukkig geweest, dat hy dat middel ontdekte. Alles hing hier slegts van een enkelen Handgreep af, dien de alleronbedreevenste by geval zou hebben kunnen vinden, doch welken die kundige Scheidkonstenaar niet meester wierd, dan na herhaald overleg en goede redeneering. De Salpeter, weet men, gaat niet in brand door het aanraaken van de Vlam, maar alleen, als zy een brandend Lighaam raakt. Dit deed den

Heer

(\*) Door vette of zwaare Oliën verstaat men hier de zulken, die men uit de Groeistoffen trekt door middel van Drukking en Uitpersing, of, gelyk men 't noemt, door Olieflaan: als Olie van Nooſten, Hennipzaad, Raapzaad, en dergelyke.

Heer ROUELLE op de gedagten komen, dat, om een Olie in brand te steeken, deeze twee Middelen zeer gevoeglyk zouden moeten zyn: 1. Dat de Olie, door dezelve een zekeren trap van Warmte te geeven, daar toe vooraf eenigzins geschikt gemaakt wierd: 2. Dat de Geest van Salpeter, daar hy zig van bediende om dien brand te verwekken, een Kool vond, die reeds brandde of op het aan brand gaan was, door wier aanraaking die Geest zelf ook in brand zou kunnen gestoken worden. In steê, derhalven, van zyn Salpeterzaur in eens te gelyk op de Olie te gieten, 't welk niets anders dan Warmte zou gegeeven, of 'er een Kool van gemaakt hebben; goot hy het 'er in twee of drie reizen, doch zeer schielyk na malkanderen, op. De eerste of de tweede Gieting maakte de Olie warm, en bragt een gedeelte van dezelve tot een Kool; waar op de derde Gieting aanstonds daar na neervallende, door het aanraaken van die Kool aangestoken wierd, en de Olie, die volko-

XIII LES.

2 AB-

DEEL.

XIII. LES. 2. AFD EEL. men gereed was om Vlam te vatten, in brand zette.

Terpen-  
tyu-Olie  
door Sal-  
peter-  
Geest al-  
leen ont-  
stoken.

Men kan de Terpentyn-Olie, derhalven, daar ik in deeze onze Proefneeming gebruik van maakte, met den Geest van Salpeter alleen in Vlam doen vliegen: en, dat ik 'er bereide Vitriool-Olie onder mengde, deed ik alleen om het uitwerkzel zoo veel wiffer te neemen. Want dewyl deeze Olie zeer ligtelyk alle vogtigheid naar zig wil trekken, zuivert zy verder den Geest van Salpeter van zyn nog overig Slymvogt, en maakt hem daar door bekwaamer, om het uitwerkzel, dat men van hem verwagt, te weeg te brengen.

## VII. PROEFNEEMING.

### Taafel.

Bereiding  
van den  
*Phosphorus*  
van HOM-  
BERG, of  
*Vuur-Phos-  
phorus.*

In een Yzeren Pan, of Aarden Schotel, die op een Komfoor met Vuur staat, doet men vier Oncen gemeenen Honig, en twee Oncen gemeene Aluin, in kleine stukjes ge-  
broog



brooken. Men roert alles met een Spatel, of iets dergelyks, om, tot dat het Mengfel niet alleen te eenemaal gesmolten, maar ook dik geworden is, en zig als tot een soort van Korst gezet heeft. Deze Korst maakt men daar na los, en breekt ze tot zeer kleine Brokjes, op dat men ze gemakkelyker, en zoo volmaakt als mooglyk, droog zou kunnen doen worden.

Na dat men 'er deze eerste Bereiding aan gedaan heeft, doet men zoo veel van die kleine en wel doorgedroogde Brokjes in een klein *Fiooltje*, als noodig is, om twee derden van derzelve Bol te vullen. Men plaatst vervolgens dat *Fiooltje*, met Papier losjes toegestopt, in een Smeltkroes van die grootte, dat 'er omtrent een Duimbreed Zand onder en rondom het *Fiooltje* kan overblyven. Men belegt daar na den Smeltkroes van alle kanten met Koolen in een Fornuis, en doet het Vuur langzaamerhand allenskens meer en meer toeneemen, om tyd te geeven aan de Vaten, dat ze warm kunnen worden, zonder aan stukken te springen, en

aan

XIII. LES. aan de Stoffe, dat ze zig van de nog over-  
 2. AF- gebleeven vogtigheid en van alle vlugge deelen,  
 DEEL. die 'er nog in zyn, zuivere.

Als men ziet dat 'er geen Rook meer uit den Hals van het Fiooltje komt, vermeedert men het Vuur, tot dat men merkt, dat de Stoffe, die in 't Glas is, geheel gloeiend zy geworden. In dien staat houdt men ze een goed vierendeel Uurs, of zelfs wel een half Uur lang, en dan mag men, doch zagtes en langzaam, den Smeltkroes uit het Fornuis neemen.

Men ligt vervolgens het Fiooltje een weinig op, om het voor een gedeelte uit het Zand te haalen. Kort daar na wat meer, en zoo verder, tot dat het 'er geheel uit zy.

Eindelyk, na dat men de Papieren Stop 'er af genomen heeft, keert men 't Fiooltje 't onderste boven, en zet het met zyn mond op den mond van een Glazen Schroef-Flesje; men houdt beider monden digt op elkander met de hand, en een twee- of driemaal toegevouwen Linnen Lap, dien men 'er rondom van alle kanten styf tegen drukt,  
 op

op dat 'er van buiten geen Lugt zou bykomen, en het Poeijer, dat, nog geheel gloeiend uit het Fiooltje valt, niet gestort worde. Na dus alles overgegooten te hebben, sluit men het Flesje met een Glazen Stop, die 'er wel in past; en bewaart het dus, om 'er, wanneer men wil, 't volgend gebruik van te maaken.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Uitwerkzels.*

Indien men van dit Poeijer, als het koud geworden is, twee of drie Greintjes op de hand neemt, of op een Papier legt, begint het, een oogenblik na dat het in de vrye Lugt geweest is, heet te worden, en ieder Greintje wordt een klein gloeiend Kooltje, aan wiens oppervlakte men, in het donker, een klein Vlammetje gewaar wordt van een Violetkleur.

Hy brandt  
aanstonds  
in de open  
lugt.

Deeze soort van *Phosphorus*, dien men, in plaats van *Lichtvoerder*, gelyk het woord *Phosphorus* eigentlyk betekent, met meer regt *Vuurvoerder* mogt noemen, dewyl hy onge-  
lyk

Wordt,  
niet wel  
bewaard,  
met 'er tyd  
zwakker.

XIII. LES  
2. AF-  
DEEL.

lyk meer Vuur en Brand, dan Licht en Schynfel geeft: blyft verscheiden jaaren lang goed, indien men zorg draagt, dat 'er geen Lugt bykomt, en dat men hem niet, met een weinig teffens, houdt in een groote Fles, al is zy nog zoo wel geslooten. Maar als men het Schroef-Flesje, daar men hem in bewaart, dikwils open doet, en niet naauwkeurig daar by in agt genomen heeft, dat men altyd den vinger op den mond van 't Flesje houde, (om niet meer opening te laaten, dan 'er noodig is, dat 'er eenige Greintjes kunnen uitvallen,) verliest hy met 'er tyd allenskens zyn werkzaamheid, en alles wat men 'er van te wagten heeft, is, dat hy slegts een geringen trap van Warmte aanneemt, die niet langer in staat is hem in brand te doen vliegen.

*Ophelderingen.*

Door  
HOM-  
BERG  
ontdekt.

Terwyl de Heer HOMBERG, met een byzonder oogmerk, dat tot ons tegenwoordig Onderwerp geen betrekking heeft, op de  
Dreks



Drekstof en op de Aluin, ondereen gemengd, werkte, wierdt hy gewaar, dat de *Doodekop*, welk 'er van dat Mengfel, na dat het overgehaald was, overbleef, wederom volkomen koud geworden, uit zig zelve Vuur vatte, wanneer men de Lugt weer in de Kolf liet. Op die wyze ontdekte hy deezen *Vuur-Phosphorus*, wiens Bereiding en uitwerkzels ik zoo aanstonds beschreeven heb (\*). Dat ik 'er Honig in plaats van Drekstof toe neem, doe ik alleen om my een onaangenaamen en walglyken arbeid te spaaren, die ook gansch niet noodig is. Want uit een nader overweeging van den aart dier Ontdekking heeft men ligtelyk kunnen opmaaken, gelyk de Ondervinding zelve ook heeft doen zien, dat men dien *Phosphorus* eveneens zou kunnen bekomen door met de  
Aluin

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Tête Morté*  
*Caput Mar-*  
*tuum*

*Memoires*  
*de l'Acadè*  
*des Scien-*  
*ces. 1711.*  
p. 234.

(\*). Uit de *Memorie* van den Heer HOMBERG, die ik hier aanhaal, blykt nothans, dat 'er op dien zelfden tyd, toen hy deeze Ontdekking deed, iemand was, die, als een Geneesmiddel, zeker zoort van Zout gebruikte, dat de Eigenschap had van door de Lugt in brand te gaan. *Nollet.*

XIII. LES. Aluin flegts eene Stoffe, zonder onderscheid  
 z. A F- van welke soort, te mengen, die in staat  
 DEEL. was om door overhaaling een stinkende Olie  
 te kunnen geeven. Dus is 'er Vleesch, Bloed  
 van Dieren, Honig, Meel, en alles wat  
 meer van dien aart is, even goed toe.

Denk-  
 beeld van  
 den aart  
 der Deel-  
 tjes.

Om van het schielyk in brand vlieden,  
 hier door het aanraaken van de open en vrye  
 Lugt ontstaan, reden te geeven, denke ik  
 niet beter te kunnen doen, dan dat ik de  
 oploffing, die de Heer HOMBERG 'er zelve  
 van voorstelt, aanhaale. Zy komt zeer aan-  
 neemelyk voor, en geen Schryver heeft tot  
 nog toe, zoo veel ik weet, getragt ons een  
 betere te geeven. „ Om zig een waarschyn-  
 „ lyk Denkbeeld te vormen, zegt hy, van  
 „ de wyze, waar op dit Poeijer in den  
 „ brand raakt, moet men zig te binnen bren-  
 „ gen, dat het een Stoffe is, die geweldig  
 „ sterk door 't Vuur *verkalkt* is geworden.  
 „ In die Verkalking heeft zy het gansche  
 „ wateragtig gedeelte, dat ze in zig begreep,  
 „ verlooren, nevens het grootste gedeelte  
 „ van haar Olie en van haar vlug Zout.  
 „ Daar

*Calciné*

„ Daar door heeft ze een merkelyk getal XIII. LES.  
 „ van groote Openingen en Holheden be- 2. AF-  
 „ komen, welke die vlugtige Stoffen, door DEEL.  
 „ het Vuur 'er uit gedreeven; ontruimd en  
 „ ledig gelaaten hebben; zoo dat de Poeijer;  
 „ die 'er na de Verkalking overblyft, niet  
 „ dan in een sponsagtig Weefzel bestaat van  
 „ een Aardagtige Stoffe, die al haar vast  
 „ Zout, en een weinig van haar stinkende  
 „ Olie behouden heeft; maar in wier ope-  
 „ ningen en ledige tuffchenruimten nog ee-  
 „ nigen tyd een gedeelte van de Vlam blyft  
 „ duuren, die by de Verkalking 'er in door-  
 „ gedrongen is; eveneens omtrent gelyk by  
 „ 't Kalkbranden in de ongeleschte Kalk ge-  
 „ beurt.

„ Dit nu dus begrypende, kunnen we Zy raaken  
 „ verder in aanmerking neemen, dat het door 't op-  
 „ vast Zout, 't welk zig in grooten over- florpen  
 „ vloed in dit Poeijer onthoudt, fchielyk, van de  
 „ en volgens zyn gewoonte de vogtig- vogtig-  
 „ van de Lugt, die 'er tegen aankomt, op heid der  
 „ florpt: deeze fchielyke indringing van Lugt in  
 „ vogtigheid der Lugt in de openingen van brand.

XII. LES. „ 't Poeijer veroorzaakt daar eene Wryving,  
 2. A F- „ die in staat is om een weinig Warmte te  
 DEEL. „ doen ontstaan, welke met de deeltjes der  
 „ Vlam, in die zelfde openingen overge-  
 „ bleeven, vereenigd, een Hitte verwekt,  
 „ die sterk genoeg is, om de weinige, zeer  
 „ ligt brandbaare, Olie aan te steeken, die  
 „ het geweld der Verkalking ontsnapt is, en  
 „ een deel van 't Poeijer uitmaakt.

Verzwak-  
 ken ein-  
 delyk  
 door 't  
 langzaam  
 indrin-  
 ken.

„ Een Bewys hier van, gaat de Heer  
 „ HOMBERG voort, is, dat, wanneer men  
 „ dit Poeijer bewaart in een Fles, die niet  
 „ volkomen dicht toegestopt is, hetzelfde al-  
 „ lenskens en langzaam, van tyd tot tyd, de  
 „ vogtigheid van de Lugt, die het berei-  
 „ ken kan, naar zig trekt en opflorpt; wel-  
 „ ke traage en zwakke Werking wel geen  
 „ Wryving genoeg maakt om eenige Warm-  
 „ te, die men voelen kan, te verwekken;  
 „ maar het Poeijer nogthans bederft, en bui-  
 „ ten staat stelt om in 't vervolg naar ge-  
 „ woonte in brand te gaan; eveneens gelyk  
 „ de ongeleschte Kalk, een geruimen tyd  
 „ aan de open lugt bloot gesteld, niet meer  
 „ warm



„ warm wordt; dewyl zy allenskens de vog-  
 „ tigheden der Lugt heeft ingedronken,  
 „ maar by te geringe Hoeveelheden teffens,  
 „ om 'er eene Wryving door te krygen, die  
 „ sterk genoeg was om Warmte te veroir-  
 „ zaaken".

XIII. LES.  
 2. AF-  
 DEEL.

Als men eenige Greintjes van den *Vuur-*  
*Phosphorus* neemt in de hand, die door de  
 Doorwaaffeming een weinig vogtig is, stee-  
 ken ze 'er zig veel gewiffer en schielyker in  
 aan, dan wanneer het Vel van de Hand droo-  
 ger is. Als men ze ook beschouwt met een  
 Vergrootglas, ziet men ze, een oogenblik  
 voor dat ze gloeiend beginnen te worden,  
 opensplyten, en hun kleine brokjes zig be-  
 weegen en schudden; op de zelfde wyze als  
 men met het bloote oog zien kan in een  
 stuk ongeleschte Kalk, daar men wat Water  
 op gesprengd heeft.

Brandt  
 schielykft  
 op een  
 vogtige  
 hand: en  
 eveneens  
 als onge-  
 leschte  
 Kalk.

Deze twee Verschynzelen, daar ik ten  
 vollen van verzekerd ben, bekragtigen niet  
 weinig de oplossing, die de Heer HOMBERG  
 'er van geeft; en geeven ons genoegzaame  
 aanleiding om te denken, dat de vogtig-  
 heid,

De Wry-  
 ving der  
 vogtigheid  
 oorzaak  
 van den  
 Brand.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

heid, die 'er ten allen tyde in de Lugt heerscht, in die kleine tot Kalk gebrande Greintjes Pocijer juist het zelfde doet, dat het Water doet in de Stofklompjes van den Wyngæest, en het Salpeter-Zuur in die van de eigenaartige Oliën; dat ze, naame-lyk, terwyl ze 'er indringt, een merkelyk sterke Wryving veroorzaakt, een schielyke en ongemeen fyne Verdeeling van de eigen deeltjes van 't ontbindbaar Lighaam te weeg brengt, en het Vuur, dat ze in zig bevat-ten, vryheid geeft om zyn werk te doen.

*Gevolgen.*

Oprui-  
sching  
geeft  
doorgaans  
Warmte.

Uit de drie laatste Proefneemingen, die ik zoo aanstonds beschreeven heb, kan men dit algemeen Gevolg trekken. Dat, wan-neer de Stofklompjes, waar uit eenig Lig-haam bestaat, Wryvingen of Borzingen kry-gen, die zoo sterk zyn, dat ze 'er door ont-bonden en verdeeld worden; 't zy dat die Beweegingen in het Lighaam zelf ontstaan door de eene of andere inwendige oir-zaak; 't zy dat men dezelve 'er in doet ge-

boren worden door 'er een vreemde Stoffe in te brengen of meê te mengen; dat 'er dan, zeg ik, *doorgaans* een Warmte en Hitte uit ontstaat, die zoo ver kan gaan, dat zy een wezendlyken Brand verwekke. *Doorgaans*, zeg ik; want men vindt Voorbeelden van eenige Mengfels, waar in een Kooking geschiedt, die men voor een waare Gifting zou aanzien, maar die egter verzeeld gaan met een Verkoeling, welke de *Thermometer* zeer zichtbaar aantoot.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Genoegzaam alie welriekende Vogten, die men in Flesjes gewoon is by zig te draagen, of daar de *Toiletten* der *Dames* meê pronken, zyn niets anders dan Wyngeest met de eigenaartige Olie van deeze of geene welriekende Kruiden beladen. Het Hongaarsch Koninginne-Water, of zoogenoemd *Eau de la Reine*, Melisse, Lavendel-Water, en dergelyken; zyn altemaal Vogten van dien aart. Wanneer men dezelve met een behoorlyke hoeveelheid Water mengt, moet men zig niet verwonderen, dat het Mengsel eensklaps een merkelyken trap van Warmte

Welriekende Vogten met Water gemengd, worden warm;

XIII LES  
2. AF-  
DEEL.

kryge, dewyl zulks juist het zelfde Verschynzel is, als wy in de voorgaande Vyfde Proefneeming hebben zien gebeuren.

doch geen  
Wyn en  
Brandewyn.

By den gemeenen Brandewyn, en de beste zoorten zelf van Wyn, niertegenstaande die beide Vogten voor een gedeelte uit Wyngeest bestaan, heeft dit Verschynzel geen plaats: om dat 'er, gelyk ik reeds voorheen gezegd heb, geen Warmte ontstaat, dan voor zoo ver het Water in den Wyngeest doordringt, en denzelven, om zoo te spreken, ontbindt en smelten doet. Maar als die Geest, gelyk in Wyn en Brandewyn, met zyn natuurlyk *Slymvogt*, of met het Water, dat men 'er bygedaan heeft, reeds genoegzaam verlengd en doortrokken is, heeft men 'er geen Doordringing meer, en bygevolg ook geen nieuwen Graad van Warmte van te wagten.

*Elegme*

Warmte  
op het  
Vel, als  
men zig  
met Wyn  
geest  
wafcht.

Het Vogt, het welk onze Lighaamen doorwaassenen, heeft vry veel in zig van den aart van 't Water, of van dien van de Pis. Deeze twee Vogten, met Wyngeest gemengd, neemen een merkelyken trap van

Warm-



Warmte aan. Zou dit mooglyk wel de oorzaak niet kunnen zyn van die Hitte of Warmte, die men op het Vel gewaar wordt, als men zig met zuiveren Wyngeest, of met eenig Vogt, daar dezelve de Grondstoffe van is, gewasschen heeft?

Indien iemand, om de kosten van het overvoeren uit te winnen, bevond, dat 'er voordeel voor hem op zou zyn, zo hy den Brandewyn tot Wyngeest maakte, met oogmerk om 'er de behooryke maate van Water weêr by te doen, als het Vogt ter bestemder plaats zou gekomen zyn (\*), dunkt my niet, dat hy het verlies van Omtrek, dat 'er op vallen zou, en, gelyk wy voorheen gezegd hebben, tot  $\frac{1}{8}$  van 't geheel beloopt, op rekening van Korting zou moeten zetten. Want het is meer dan waarschynlyk,

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Overge-  
haalde  
Brandewyn met  
Water  
weer ver-  
lengd.

bladze  
399.

(\*). Om van Wyngeest en van Water een Vogt te maaken, dat in sterkte, of in graad van Uitzettingskracht genoegzaam overeenkomt met Brandewyn, moet men ze mengen in de Evenredigheid, als van 2 tot 3: dat is te zeggen, men moet drie deelen Water neemen tegen twee deelen Wyngeest. *Nollet.*

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

lyk, dat dit verlies geschiedt ten koste van het Water. Van twee Vogten, van welke het een in het ander doordringt, is het zeer natuurlyk te denken, dat het geen, 't welk het ylste, en dus het doordringbaarste is, het Vogt is, 't welk het ander opslorpt, en in zyn openstaande binnenruimten plaats geeft. De Wyngest, die ligter is dan het Water, is ongetwyffeld ook het Vogt, dat het ylste is van de twee, en de meeste openingen heeft en ledige tusschenwydten, die gevuld kunnen worden (\*).

Werken  
van Wyn,  
Bier,  
Vrugten.

Alle Plantstoffen, die Gisten, worden warm, min of meer naar maate van de inwendige beweging, die haar roert en schudt. De Wyn, die in de Kuip staat te werken; de Appeldrank en het Bier, die de Vaten doen springen; het zwellen en gisten van Kerfen en andere Vrugten, die men gekneusd heeft, om 'er Geestryke Dranken van

(\* ) Zie de *Memorie* van den Heer DE REAUMUR, welke ik voorheen, bladzyde 396, heb aangehaald: alwaar, 't geen ik hier slegts onderstelle, breedvoerig beweezen wordt. *Nollet.*

van te stookten , zyn hier ontwyffelbaare en genoegzaam bekende Voorbeelden van.

Dewyl de deeltjes, waar uit een gemengd Lighaam bestaat, zelve ook klompjes zyn, uit verscheiden Beginzelen zamengesteld, van welken de eene ligter en vlugger zyn dan de andere; beginnen aanstonds, zoo dra die Beginzels door de Gisting losgemaakt worden en uit elkander scheiden, die Deeltjes, welke de vlugste, ligste en tot uitdamping best geschikt zyn, den Klomp, daar ze een gedeelte van uitmaakten, te verlaaten, en in de Lugt te vervlieden. Hier uit ontstaat die sterke Reuk, dien men in de Kelders gewaar wordt, daar Wyn of andere Dranken werken, en in 't algemeen by alle Lighaamen, die wat sterk aan 't Gisten zyn. Die Dampen zyn zomtyds zoo overvloedig en zoo werkzaam, dat men 'er Menschen en andere Dieren door heeft zien verftikt worden in een oogenblik tyds.

Maar dewyl deeze Uitdampingen alleen geschieden ten koste van zommige Deeltjes, en in allen, zonder onderscheid, op gely-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Sterke en  
schadely-  
ke Reuk  
dier Dran-  
ken onder  
't Gisten.

Zy veran-  
deren door  
't Gisten  
merkelyk  
van aart,

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

ken voet geen plaats hebben, moet daar noodzaakelyk uit volgen, dat het gemengd Lighaam, waar in de Gifting geschiedt, 'er merkelyk door van aart en eigenschap verandere; dewyl de Maat of de onderlinge Evenredigheid der Beginzels, waar uit het zamengesteld was, nu niet meer de zelfde is, die ze te vooren was. Dus ziet men ook, dat dergelyke Lighaamen of Vogten door 't Giften een geheel anderen smaak en reuk krygen; en dat ze dikwils zelfs veranderen van Kleur, van Lyvigheid, van Vloeibaarheid en andere dergelyke toevallige Eigenschappen, die van de nieuwe onderlinge schikking der overgebleeven deeltjes, of van de nieuwe Maat en Evenredigheid, die ze tot elkander gekreegen hebben, afhangen. De Wyn, die uitgewerkt heeft, gelykt niet meer naar dien Wyn, die uit de Pers vlocide.

en wor-  
den af-  
lenskens,  
doch  
langzaam,  
betrer.

In een gemengd Lighaam, derhalven, dat gegift heeft, maaken de Deeltjes, daar het uit bestaat, met elkanderen een nieuw soort van zamenstel; en dewyl de Natuur zoo  
veel



veel langzaamer is in haar werking, naar maate dat zy een duurzaamer Werk tragt te vormen, loopt 'er al een geruimen tyd meê heen, eer het Lighaam tot een vasten en gezetten staat geraakt. Dus ziet men ook, dat de Wynen, die met behoorlyke Voorzorgen behandeld en bewaard, een geruimen tyd gelegen hebben, beter zyn, en bestendiger goed blyven, dan Wynen van de zelfde soort en deugd, die jonger zyn.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Op deeze wyze, kan men zeggen, gaat het in 't algemeen en doorgaans toe. Maar die Regel heeft egter zyn uitzonderingen, die van verscheiden byzondere oirzaaken afhangen, in welker omstandig Verhaal ik my hier niet kan inlaaten. Ik zal alleen maar aanmerken, dat het onder 't verloop van den tusschentyd, dien een Stof, na gegift te hebben, aan het opmaaken van een nieuw soort van zamenstel besteedt, zomtyds gebeuren kan, dat die Werking der Natuur belemmerd worde door eene nieuwe Gisting, of enkel door de eene of andere Utdamping, die het getal van de Beginzelen van een zekere

Ten zy'er een nieuwe Gisting bykome.

XIII LES. kere zoort nog verder doet verminderen en  
 2. AF- afneemen: en dan kan zekerlyk het nieuw  
 DEEL. zamenstel niet van dien aart worden, als het  
 zonder dat Toeval zou geworden zyn. Dus  
 loopt de Wyn, die aan 't werken raakt, na  
 dat hy schoon gemaakt is, (om de gewoone  
 Konstwoorden te gebruiken,) gevaar van be-  
 derven, indien hy niet meer bezit dan slegs  
 de noodige Beginzels, die 'er in hem ver-  
 eischt worden, om hem goed te doen zyn.  
 Maar heeft hy 'er in tegendeel nog eenigen  
 over, daar hy zig van zou kunnen zuive-  
 ren, dan zal die nieuwe Gifting hem daar  
 toe aanleiding geeven, en hem beter kunnen  
 doen worden.

Uitgegefte  
 Vogten  
 best in  
 Flessen  
 bewaard.

Dit laatste geval is wel het zeldzaamste:  
 en daarom is men ook gewoon de uitgegefte  
 Vogten, zoo veel mooglyk is, in den zelf-  
 den en hunnen nu vastgezetten staat te hou-  
 den, door hen in Flessen van een maatige  
 grootte op te sluiten. Dit is een vry zeker  
 en gevoeglyk middel om alle verdere Gis-  
 ting voor te komen; die geen plaats kan  
 hebben, zo het Werktuig, daar men 't Vogt  
 in

in doet, wel geslooten is, zig niet kan uitzetten, gelyk houten Vaatwerk zou mogen doen, en sterk genoeg is, om de kragt, die 'er van binnen geschiedt, te weerstaan. Een zeer eenvoudige Proefneeming zal 't bewys zyn van de waarheid van myn zeggen.

In een glazen Buis, die aan 't een end toegesmolten is, giet men eerst een zekere maat Vitriool-Olie, en laat 'er vervolgens even veel gemeen Water zagtjes op vloeijen: ik zeg zagtjes, op dat die twee Vogten elkanderen maar effen raaken mogen, en, elk afzonderlyk, op één blyven staan, zonder zig te mengen. Men sluit daar op de Buis digt toe, 't zy door 'er den Duim of Vinger op te houden, 't zy door dezelve met Wasch toe te stoppen, en 'er een stukje van een natte Blaas over heen te spannen, dat men 'er styf op vast bindt. Dan schudt men de Buis, en doet daar door de twee Vogten zig met elkander mengen: maar men krygt geen Gisting, hoewel dat Mengfel zeer wel in staat is, om 'er eene te veroorzaaken. Doch zoo dra men den Stop wegneemt en

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Een digt  
bellooten  
Vogt  
maakt  
geen Gis-  
ting.

de

XIII LES.

2. A F-  
DEEL.

Zyn deeltjes hebben geen ruimte, om zig uit één te scheiden en te verplaatsen.

de Buis opent, ziet men aanstonds een sterke Opbruifching.

Uit deeze Proefneeming, en een groot getal anderen van den zelfden aart, die ik zou kunnen noemen, blykt duidelyk, dat 'er geen Gifting, inzonderheid die niet, welke met een Opbruifching gepaard moet gaan, plaats kan hebben in Vogten, die rondom digt en vast beslooten zyn; in wel toegestopte Fleffen, Glazen, en dergelyke Werktuigen. De reden is 'er zeer gemakkelyk van te begrypen. De deeltjes der Vogten moeten, om te kunnen Giften, zig uit elkanderen kunnen scheiden, zig onderling van één los maaken en van plaats veranderen: daar toe hebben ze meer ruimte noodig, dan ze in hun natuurlyken staat besloegen. Want wanneer Lighaamen, die in een juist verband aan elkander gehegt en onderling verknogt zyn, in verwarring, uit één, en onder malkander aan 't beweegen raaken, zullen ze zig uitbreiden, en meer gronds beslaan dan te vooren. Indien nu de plaats, waar in die Vogten zig bevinden, geheel ver-



XIII. LES. 7  
2. AFD-  
DEEL.

vervuld is, of door hen zelve, of door de Lugt, die voor de poogingen, die ze doen om zig te beweegen, niet genoeg wyken kan, zullen ze in hun ouden staat zyn en blyven gelyk ze waren; en alles wat zy doen kunnen is, dat zy, voor een tyd, hun neiging behouden om aanstonds aan 't Gisten te slaan, zoo dra zy 'er vryheid toc krygen; gelyk wy dagelyks zien by 't openen van een Fles *Champagne Wyn*, of versch Bier.

Het geen men doorgaans *Bederf* en *Verrotting* noemt, is niets anders dan eene Gisting, die min of meer voortgang gemaakt heeft; en die alleen maar plaats kan hebben in gemengde Stoffen, in Lighaamen, wier deeltjes zig ontbinden kunnen, en de ongelykzoortige brokjes, waar uit ze zamengefeld zyn, los maaken en uit één scheiden. Water, by voorbeeld, dat volkomen zuiver is, gist alleen op zig zelve nooit, om dat alle deszelfs deeltjes gelykflagtig en van den zelfden aart zyn, of ten minsten als zoodanig aan te merken; en om dat alles

wat

Zuiver  
Water  
gist noch  
bederft  
niet.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

wat 'er van 't Water, na dat men 'er zoo veel men wil van heeft laten uitdampen, overblyft, altyd Water is; deeltjes, die, fchoon in menigte en getal verminderd, egter altyd van den zelfden aart en volkomen eveneens zyn en blyven, als die deeltjes, die 'er van uitdampten en wegvloogen. Het Bederf, dat men zomtyds in het Water gewaar wordt, is een gewis en zeer zichtbaar teken dat het niet zuiver is, en dat de vreemde Stof, die 'er zig in onthoudt, een Stof is van gemengden aart, wier deeltjes ontbonden en van gefteltenis veranderd kunnen worden.

Rotten en  
Broeijen  
der Ge-  
waffen.

Maar hoewel zuiver Water afzonderlyk op zig zelf geen Gifting maakt, kan het egter de Gifting van andere Lighaamen bevorderen en ondersteunen. De Kruiden en Planten zyn zeer geneigd om te rotten, en warm te worden, of, gelyk men 't noemt, te *Broeijen*. Maar men heeft opgemerkt, dat zulks hun inzonderheid gebeurt, wanneer deeze twee omftandigheden met elkanderen gepaard gaan. 1. Dat ze gefneden of  
ge-

gemaaid worden terwyl ze nog groen zyn; dat is, eer ze, op 't Veld staande, verdord en uitgedroogd zyn, en 2. dat men ze, zonder ze te roeren of te spreiden, op hoopen laat liggen.

De Sappen der groene Planten bestaan doorgaans uit Vette en uit Zoute deelen, die op verscheiden wyzen en in verschillende maate met elkanderen vereenigd en gemengd zyn, en in een merkelyken Voorraad van Slymvogt dryven. Zoo lang dit Slymvogt, 't welk, eigenlyk gesproken, niets anders is dan Water, zig in genoegzaamen overvloed in de Plant bevindt, houdt het de Beweegbaarheid der andere Beginzels, en de Buigzaamheid der Vezels, die zig naar derzelver bewegingen schikken en plooijen moeten, in stand en orde. Deeze werking van het wateragrig gedeelte bevordert in een leevende Plant met een gewenschten uitslag de oogmerken der Natuur. Het is het middel, dat, volgens de wetten en 't beloop der Groeijing gebruikt en bestierd, de andere deeltjes overal, daar 't noodig is, heen-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Denk-  
beeld van  
't verdor-  
ren van  
een Plant.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

voert. Maar wanneer het fcherpsnydend Staal die Huishouding in verwarring gebragt, de Plant afgemaaid, en derzelver bloei en groei eensklaps vernietigd heeft, krygt ieder Beginzel, als nu aan zig zelven overgelaaten, en niet langer bestierd door die oirzaaken, die het te vooren tot voedzel en aangroei van dat Lighaam, daar het toe behoorde, deden medewerken, zyn vryheid, en kan alles vreemds, wat'er eenigen indruk op maakt, gehoorzaamen. Met één woord, men heeft in een doode Plant alle de andere Beginzels, in opzigt tot het Slymvogt, dat hen bevogtigt, niet anders aan te merken, dan als een hoop logge en werkiooze deeltjes, die in een zekere maate van Water dryven. Indien nu die deeltjes schielyk kunnen uitwaassamen; indien 'er niets bykomt, dat hen stuit en 't vervlieggen belet, zullen de vlugste eerlang hun gemeenen Lighaamsklomp verlaaten, terwyl de vaster deelen onder een minderen omtrek met elkanderen vereenigd zullen blyven. Zie daar den staat van een Plant, die verdott en uitdroogt.

Maar



Maar indien die schiele uitdamping geen plaats heeft, zal het wateragtig gedeelte, 't welk 'er zig altyd in grooten overvloed in bevindt, op de andere gedeelten werken als een Ontbindvogt. Het zal in dezelve doordringen; hen verdeelen en van één scheiden, en ze op allerhande wyzen schudden en in beweging brengen. Deeze Beginzels weder, dus ontzwagteld, en door die verdeling als verlevendigd en gescherpt, zullen ook op hun beurt beginnen te werken op de vaste deelen, en zal dus eindelyk het gansche Lighaam losgemaakt en ontbonden worden. Maar dewyl dit alles onmooglyk kan geschieden, zonder dat de beslooten Vuurstoffe in vryheid geraake en werkzaam worde, moet deeze Verrotting noodwendig met een zekeren trap van Warmte gepaard gaan. Even gelyk men ook met 'er daad ziet gebeuren in Plantgewassen, Bladen van Boomen en allerhande Groente, die men op een hoop laat liggen.

XIII LES.

2. AF-  
DEEL.'t Ver-  
rotten.

Het is dan waarlyk niet zonder reden, dat men zoo naauwkeurig zorg draagt, om het

H 2

Gras

't Broeiën  
van 't  
Hooy.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Gras der Weilanden, na dat men 't gemaaid heeft, wel te laten droogen, door het uit één te spreiden, en verscheiden maalen te keeren, terwyl op 't heetst van den dag de Zon 'er op schynt. Deeze behandeling, die by den algemeenen naam van *Hooiën* doorgaans bekend is, is zoo noodzaakelyk, dat, zo men ze niet zorgvuldig genoeg waarneemt, of het kwaade Weêr de uitwerkzels 'er van belet, het Hooi groot gevaar loopt van te broeijen, heet te worden, en een kwaaden reuk en smaak aan te neemen. Zelfs verzekert men, dat men het meermaalen, in de Schuuren en Hooibergen, alleen door 't geweldig broeiën van zelf heeft in brand zien raaken, en 'er groote ongelukken door ontstaan. Het geen ik hier van 't Hooi zeg, moet men ook op alle andere Planten, Gewassen, en de meeste soorten van Ooft en Boomvrugten toepassen. Wanneer men dezelve wegsluiten wil, om ze een langen tyd te bewaaren en goed te houden, moet men vooraf wel zorg draagen, dat ze eerst behoorlyk gedroogd zyn, en dus hun Sappen

pen door een zekere maate van Verdikking als gebonden en van hun Vloeibaarheid beroofd zyn geworden; en teffens dat de vaste deelen, die de Sappen in zig besluiten, door geene vogtigheid van buiten aangedaan en week gemaakt kunnen worden.

Indien men deeze laatste Voorzorg, het Mest. droog houden en bewaaren voor vogtigheid, niet in agt neemt, verandert zelfs het alderdroogste Stroo met den tyd in Mest: en Mest, gelyk men weet, is ook niets anders dan het Stroo, 't welk men onder de Paarden, Koeijen en andere dergelyke Beesten strooit, en, met derzelve Drek gemengd, aan 't rotten en giften slaat. Dewyl deeze Gifting tamelyk langzaam is in haar werking en voortgang, is de graad van Hitte, die 'er door ontstaat, slegts een zagte en gemaatigde Warmte, en kan een geruimen tyd agtereen blyven duuren. Men bedient 'er zig daarom ook met groot nut van, niet alleen om de Landen te mesten, en dezelve daar door vet en vrugtbaar te maaken, maar ook om de Bedden in de Moestuinen te stoo-

H 3

ven,

XIII. LES. 2. AF-  
DEEL. ven, en zommige Gewaffen en Planten door een zachte en aangenaame Warmte, die het Jaargety hun weigert, tot een vroegtydige rypheid te brengen.

Uitbroeden van Kiekens door Meft.

De Heer DE REAUMUR, die in zyn Onderzoekingen met geen minderen zugt dan fchrandereheid zig beyvert om de Natuurkunde nuttig te maaken, en van dienft te doen zyn voor 't Menschdom, heeft onlangs dit middel, dat zoo gemakkelyk is, en zoo weinig kost, tot een gebruik van merkelyk belang en voordeel weten te bezigen. Hy bedient 'er zig van met allen goeden uitflag, dien men zou kunnen wenschen, om 'er het zelfde door te verrigten, 't welk de Warmte doet van een Hen, die te broeden zit. Aan de Hoenders van zyn Vogelplaats laat hy de zorg over om Eijeren te leggen; maar hy ontslaat ze van de moeite om dezelve uit te broeden. Hy krygt daar door van zyn Hoenders veel meer Eijeren, dan hy anders zou gekreegen hebben; want men weet dat een Hen niet legt in dien ganschen tyd, dien zy te broeden zit, maar eerst weêr eenigen tyd



tyd daar na. Hy plaatst die Eijeren, in zulk een getal als hem goeddunkt, in één of meer platte Korven, en zet die Korven, de eene op de andere, in een Vat of Ton, van boven met een ronden bodem bedekt, en van alle zyden met versche Mest belegd. Een Oppasser draagt zorg, dat de Warmte binnen in 't Vat altyd eenpaarig en genoegzaam de zelfde blyve (\*); en, na verloop van een-

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.

(\*). Ten dien einde plaatst men tusschen de Eijeren een of meer kleine *Thermometers*, die men van tyd tot tyd gaat zien. Indien de Warmte wat te sterk is, laat men 'er een weinig frisse lugt in, door den ronden bodem, die het Vat tot een Dekfel trekt, 'er voor een oogenblik af te neemen, of door de togtgaten, die men 'er in gemaakt heeft, te openen. Indien, in tegendeel, de Warmte te zwak mogt zyn, legt men weder nieuwe versche Mest om het Vat. Maar het voornaamste stuk, en daar 't inzonderheid op aan komt, is, dat men vooral zorg draage, dat 'er geen vogrigheid in het Vat zy, maar alles volkomen droog blyve; en moet het Vat ten dien einde van binnen met pleister bestreken zyn, en dat bekleedzel tyd genoeg gehad hebben om wel op te droogen. De Graad van Warmte, die de bekwaamste is, is die van 32 Graaden op den *Thermometer* van DE REAUMUR; maar eenige Graaden min of meer schaaden niet. *Nollet.*

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

entwintig dagen, den gewoonen tyd, dien een Hen aan 't uitbroeden besteedt, ziet men Kiekens uit den Dop komen, die geen Moeder kennen, onder wier vleugelen zy zouden mogen schuilen en gekoesterd worden. Men heeft egter in dit stuk voor hun gezorgd, en laat ze ten dien einde uit het Vat in een soort van lange houten Kas loopen, die ook met Mest belegd is, maar ongelyk, hier meer, daar min, op dat de nieuwgeboornen zelve dien Graad van Warmte zouden kunnen kiezen, dien ze noodig hebben.

In navolging van de Egiptische Broed-Ovens.

Zie daar dan die berugte Broed-Ovens van *Egipten* (\*), zoo lang van andere Natiën met nydige oogen aangezien, te vergeefs door Vorsten begeerd en ondernomen

(\*) De Inwooners van *Berna*, een Dorp in *Egipten*, vyf mylen van *Kairo* gelegen, zyn, zedert zeer lange tyden, gewoon geweest, om de Eijeren, die men hun by duizenden brengt, in Ovens, met voordagt ten dien einde gebouwd, uit te broeden; en met die Konst, daar zy alleen in 't bezit van zyn, hebben zy een zeer aanzienlyken en voordeeligen handel gedreeven. *Nollet*.

men (†), hier eindelyk nagevolgd, en zo men op de gemakkelykheid en weinigen omflag der geheele Behandeling let, genoegzaam, mag men zeggen, overtroffen door deeze Meft-Ovens. Na dien ganschen Toestel gezien, en zig over deszelfs goeden uitflag verwonderd te hebben, staat men byna niet minder verbaasd, hoe 't mogelyk geweest is, dat zulks niemand eerder is ingevallen, en dat zoo eenvoudig een zaak juist van een groot Man, door schrandere Ontdekkingen beroemd, heeft moeten uitgevonden worden. Maar niet zelden gebeurt het, dat men zig van de Voorwerpen, daar men naar zoekt, verwydert, en 'er hoe langer hoe verder van afloopt, om dat men zig niet

(†) Omtrent dertien of veertien jaaren geleeden, heb ik te *Chantilly* menigvuldige vrugteloze pogingen in dit stuk zien onderneemen. Men gebruikte 'er Kachels toe, die men met een brandende Lamp warm maakte, maar waarschynlyk belette de damp van de Olie den goeden uitflag. Verscheiden maalen was het Kieken reeds gevormd, maar 't kwam nooit uit den dop. *Noller.*

XIII. LES. 2. AF-  
DEEL. niet verbeelden kan, dat ze zoo naby ons  
zyn. En dat men zynen geeft tot eenvoudi-  
ge dingen vernedere, om 'er eene Waarheid,  
die niemand zig daar verwaardigen wil te  
zoeken, uit te doen geboren worden, is  
iets, daar geen minder verdienste veelal en  
roem in steekt, dan dat men denzelven zyn  
volle vryheid van verheven bespiegelingen  
laate, om een Ontdekking te doen, daar  
veele anderen met hem het oog op hebben.

Werking  
van de  
vogtig-  
heid der  
Lugt op  
de Ovens  
van Glas-  
blaaze-  
ryen.

De Ovens, waar in men onophoudelyk  
een zeer sterk Vuur stookt, gelyk die van de  
Glasblaazeryen, by voorbeeld, of die, waar  
in men Porseleinen Aardewerk bakt, wan-  
neer men ze uit laat gaan om ze te herstel-  
len, ontbinden zig, om zoo te spreken, en  
raaken geheel uit één en te niet, indien men  
de voorzorg niet gebruikt, dat men alle de  
Monden, en alle andere plaatzen, waar door  
de Buitenlugt een vryen toegang naar binnen  
zou mogen krygen, wel naauwkeurig en dicht  
toeftopt. Dit is iets, 't welk ik van de  
Werklieden zelve, en van de Bestieters van  
dergelyke Werkhuizen gehoord heb; en  
daar



daar ik hen ook zorgvuldig tegen heb zien waaken. De uitwerkzels, die wy gezien hebben dat de vogtige Lugt had op den *Vuur-Phosphorus* van den Heer HOMBERG, daar wy in de laatste Proefneeming van spraken, stellen ons in staat, om hier reden van te geeven. Want gelyk die sterk uitgebrande en verkalkte Stoffe de Waterdeeltjes, die haar aanraaken, met gretigheid inlorpt, en door die schielyke inlorping byna haar gansch verband en zamenhang der deelen verliest; zoo zou ook de vogtigheid der Lugt niet nalaaaten, om in die soort van gebakken Steenen, waar uit die Ovens van binnen gebouwd zyn, in te trekken en tot in 't binnenst derzelven door te dringen, indien hun openingen en yle tusschenruimten, door de kragt van 't geweldig Vuur ongemeen verwyderd, den behoorlyken tyd niet gehad hadden, om zig wederom te kunnen toetrekken en te fluiten, eer men de Ovens opende om ze te herstellen.

Het zal hier, dunkt my, de gevoeglykste plaats zyn, dat ik iets zegge van de *Vuur-*

XIII, LES.  
2. AF-  
DEEL.

Vuurver-  
hevelin-  
gen.

ver-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*verhevelingen*, die men doorgaans aan zekere Uitwaaffemingen, welken door Gifting of een dergelyke oirzaak onder verschillende gedaanten in den Dampkring in brand vliegen, gewoon is toe te fchryven. 't Is een Stuk, dat vry wat moeite in zou hebben, om het in den grond en met eenige volkomenheid af te doen; inzonderheid, zo men onderneemen wilde, om alle de verfcheiden Verfchynzels, die het ons doet zien, niet alleen te verhaalen, maar ook te verklaaren en op te loffen. Genoegzaam alle die Lugtvuuren verwekken meer fchrik dan nieuwsgierigheid in 't meefte deel der Mefchen, die'er Aanfchouwers van zyn; en zo men'er eenigen vindt, die moeds genoeg hebben om'er Waarneemingen op te doen, die Verfchynzels zyn doorgaans maar eenige weinige oogenblikken zichtbaar, en fteflen door hun fchielyk verdwynen de fcherpftziende oogen van den oplettendften Befchouwer te leur. Wil men 't op de Berigten van anderen laaten aankomen, de liefde voor het wonderbaare, in een zaak, die reeds maar  
al

al te veel van het wonderbaare in zig heeft, krenkt en vervalscht niet zelden de waarheid van 't Verhaal, en bekleedt een Voorval, dat in zig zelve waaragtig is, met omstandigheden, die niet zoo zyn, en het Stuk te eenemaal onoplosselyk maaken.

Deeze zyn de redenen, waarom wy tot nog toe zoo weinig gegronde kennis enervaarenheid bezitten in dit gedeelte der Natuurkunde, 't welk, zedert zoo veele Eeuwen, de oogen en aandagt der Menschen tot zig trekt. Alles wat wy van de Vuurverhevelingen weeten, zyn Giffingen: en wel zulke Giffingen, die gemakkelyker veelal door gewigtige tegenwerpingen te bestryden vallen, dan te verdedigen door gegronde en in alle opzigten voldoende redenen. Giffingen over den waaren aart der Stoffen, waar uit die Vuuren bestaan: Giffingen over de oorzaak, die hen in brand doet vliegen: Giffingen over de wyze, waar op zy die Uitwerkzels voortbrengen, die men zig als gedwongen ziet aan dezelve te moeten toefchryven; overal onzekerheid.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Derzelvet  
kennis  
bestaat  
enkel uit  
Giffingen.

Wat

XIII LES.  
2. AF-  
DEEL.

Stoffe der  
Vuurver-  
hevelin-  
gen.

Wat de Stoffen in 't algemeen aangaat, van welken zig de Natuur tot die groote en verbaazende Werken bedient, het is vry natuurlyk te denken, dat zy ze neemt uit die Uitwaaffemingen, die uit het Aardryk opryzen, en tot een zekere hoogte in den Dampkring opklimmen. Het geen ons tot deeze gedagten billyk aanleiding geeft, is, dat deeze Vuurverhevelingen en menigvuldiger zig vertoonen, en doorgaans merkwaardiger zyn door hun aanzien en grootte, op zulke plaatsen en in zulke jaargetyden, waar in men weet, dat dergelyke zoorten van Uitwaaffemingen, die van aart geschikt zyn om in brand te raaken, zig in den meesten overvloed bevinden. In heete Landen, by voorbeeld, en in andere Gewesten by den Zomer, en in Landstreeken, daar de Grond veragtig en met Joodenlym of Zwavel doormengd is, wordt men deeze Verschynzels meer dan elders, en dan in andere jaargetyden gewaar.

Dwaal-  
ligten.

Die kleine in de Lugt zweevende Ligtjes of Vlammetjes, by voorbeeld, die men

*Dwaal-*



*Dwaalligten* noemt, en daar 't onkundig Ge- XIII. LES.  
 meen doorgaans zoo veel kwaadaartigheid 2. AF-  
 aan toefchryft, ziet men meest op 't eind van DEEL.  
 den Zomer, of in 't begin van den Herfft  
 in moerassige plaatzen, en op of by Kerk-  
 hoven, daar de Grond of uit zyn eigen na-  
 tuur, of door de Lyken, die 'er in liggen te  
 rotten, vet en zwavelagtig is. Het jaargety  
 en de gesteltenis der plaatzen, waar op men  
 ze 't meest ziet, geeven ons aanleiding om  
 te gelooven, dat het kleine Wolkjes zyn  
 van Uirwaaffemingen, die in brand zyn ge-  
 raakt, of, mogelyk van den zelfden aart  
 zynde als de *Phosphorus*, alleen maar ligt gee-  
 ven; en die, ginds en herwaarts dryvende,  
 daar de Wind hen heen voert, zoo lang bly-  
 ven branden, tot dat al de brandbaare Stof,  
 die ze in zig bevatten, verteerd is, of dat  
 het Licht, 't welk hun schynzel geeft en zicht-  
 baar maakt, uitgaat.

Een Reiziger, die den weg niet kent, dien Hun Ver-  
 hy houden moet, loopt gevaar om van 't leiding.  
 pad te raaken, en in de eene of de andere  
 Diepte, Poel of Sloot te vallen, indien hy  
 dat

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

dat onbestendig en heronzwervend Ligt tot zyn Leidsman neemt, en onbezonnen na-  
loopt. Maar zyn ongeluk, gelyk yder lig-  
telyk ziet, kan hy de kwaadaartigheid van  
zynen Leidsman niet wyten; hy is 'er zelf  
de oirzaak van, door zyn onvoorzigtigheid  
in 't volgen van een Vuur, dat hem slegts  
een flauw en valsch Ligt geeft op een weg,  
dien hy niet kent, en daar doorgaans Poelen,  
Moerassen, of Kuilen zyn.

Zyn geen  
slymagti-  
ge stof.

Ik kan bezwaarlyk gelooven, dat men,  
gelyk ROBERT FLUD verzekert, wanneer  
men die Vuuren of Ligten aanvat, of de  
plaats opmerkt, daar zy nedergevallen zyn,  
een slymagtig soort van Stoffe zal vinden.  
Die Stoffe moet dan wel ongemeen fyn ver-  
dund en yl gemaakt geweest zyn, dat ze zoo  
lang in de Lugt heeft kunnen dryven. In-  
dien egter die Waarneeming met genoegzaa-  
me Proeven en ontwyfelbaare getuigenissen  
was bekragtigd, zou men dit Verschynzel  
niet meer als een Vuur, als een brandenden  
Damp moeten aanmerken; maar alleen als  
een door de lugt zweevenden *Phosphorus*.

Dat

Dat'er onder een eindeloos getal van verschillende Stoffen, die uit het Aardryk uitwaassenen, ongetwyffeld zeer veelen zullen gevonden worden; die van dien aart zyn, dat ze aangestoken kunnen worden en in brand vliegen, lydt geen tegenspraak. De verscheiden Reuken, die men gewaar wordt in de Tuinen, op de Velden, by Rioolen, Stinkpoelen, Mesthoopen, en zoo veele andere plaatsen, strekken ons tot onbetwistbare blyken, dat'er Uitwaasseningen zyn van allerhanden aart, en ontelbaar verschillende soorten: en dat de Lugt zoo wel beladen en min of meer vervuld is met Zouten, Zwavels, Oliën, Geesten, als met wateragtige Deelen, daar wy weten dat zy in merkelyken voorraad meê voorzien is.

Alle deeze Stoffen, daarenboven, wier Uitwaasseningen in de Lugt zweeven, weet yder dat brandbare Stoffen zyn, terwyl ze Vogten zyn. Dien aart behouden ze, en zyn niet minder brandbaar, wanneer ze fyn en yl geworden en tot Dampen en Uitwaasseningen verdund zyn. Hoe veel welri-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

In de Lugt  
zweeven  
allerlei  
Uitwaasseningen.

die brand-  
baar zyn.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Fraxinelle*

kende Kruiden en Gewassen zyn 'er niet, wier Uitwaaffemingen men in brand ziet vliegen, als men 'er, in een donker Vertrek, met een brandende Kaars by komt? Het *Effchenkruid*, by voorbeeld, is zeer geschikt om 'er deeze Proef meê te doen: en wil men een nog zonderlinger en merkwaardiger voorbeeld, men vange in een groote Blaas, die doordroog en wel doorschynend is, den rook van een weinig Terpentyn-Olie, die men in een klein Fiooltje op gloeiende Koolen kooken laat. Als de Blaas geheel vol is met dien Rook, maakt men 'er eene opening aan, ter grootte omtrent van een halven *Franschen Kroon* (of *Engelschen Agtentwintig*), en wanneer men dan met de Vlam van een Kaars voor die opening komt, zal al die Damp of Terpentyn-Olie Rook, schoon hy reeds koud geworden was, schielyk en verscheiden reizen na malkander in brand vliegen.

Verfchieten en vallen der Starren.

Door middel van deeze en dergelyke Proefneemingen is 't, dat men verklaaring en reden tragt te geeven van die Vuuren, welken  
wy



wy zoo dikwils zeer hoog in de Lugt zien, en die zomtyds zig vertoonen als een door de Lugt vliegende Vuurpyl, 't welk het Gemeen daarom 't *Verscbieten van de Starren* noemt, en op andere tyden onder de gedaante van een kleinen ronden Kloot, die van Ligt schittert, en met een tamelyke snelheid naar beneden schynt te daalen, doorgaans bekend by den naam van een *Star, die walt*. Deze Verschynzels, zegt men, worden veroorzaakt door lange streepen, of door kleine aaneengeschakelde Wolkjes van brandbaare Uitwaassening, die aangestoken worden, en wier Ligt deeze of geene streek neemt, met deesen of geenen graad van snelheid en leevendigheit brandt en voortloopt, naar maate dat de stand en schikking, de aart en hoedanigheid is der Stoffen, die Vuur vatten.

Om deeze Uitlegging van die Verschynzels met de Voorbeelden, daar men zig op beroept, volmaaktelyk te doen overeenstemmen, ontbreekt 'er niets aan dan de Kaars, die deeze brandbaare Stoffen, en

I 2

welke

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

't Zyn  
Uitwaassening, door Gisting in brand geraakt;

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

welke men veronderstelt volkomen gereed te staan om in vlam te vliegen, moet aanstee- ken. Maar dewyl ze van dien aart zyn, dat ze Gisting maaken met andere Stoffen, die zoo wel als zy uit het Aardryk kunnen opgetrokken wezen; endewyl die zoorten van Gistingen, gelyk wy te vooren hebben doen zien, zoo ver kunnen gaan, dat ze een we- zenlyken brand veroirzaaken, kan men zig, zonder dat men egter billyk beschuldigd zou mogen worden, dat men zig te diep in Ver- onderstellingen verzeilde, daar by nog wel verbeelden, dat die tweecërlei zoorten van Uitwaaslemingen langs verschillende wegen tot een zelfde hoogte in de Lugt opgeheven zyn geworden, en dat het Vuur, 't welk men ziet, het oogenblik aanwyft, wanneer zy byeen komen, en zig onder malkander mengen.

doch al-  
les steunt  
op Veron-  
derstel-  
ling.

Indien nothans deeze by toeval ontstaan- de in brandteekingen van Stoffen, die on- derling in aart van elkanderen verschillen, en zonder zig te mengen, ten zy in zommi- ge byzondere gevallen, door een zelfde Mid- del-

delstof naar om hoog ryzen; bezwaarlyk by den Leezer ingang en geloof zouden mogen vinden. Indien, daarenboven, die zelfde brandveroirzaakende Gistingen, daar wy in de Zesde Proefneeming een voorbeeld van toonden, wel ver van hem te overtuigen van de mogelykheid van deeze, welke wy hier veronderstellen dat 'er in den Dampkring, die altoos met eenige vogtigheid en Waterdeeltjes belaaden is, geschieden; hem in tegendeel deeze onze Veronderstelling slegts te verdagter deeden voorkomen, uit aanmerking van de naauwgezette, doch noodzakelyke, voorzorg, die wy by die Proefneeming gebruikten, om 'er geen andere dan wel van alle haar Slymvogten gezuiverde Stoffen toe te neemen: dan, zeg ik, mogten wy wel maar by tyds liever van dit Stuk afscheiden, en was het niet der moeite waardig, dat wy ons langer met de redenen en verklaringsen 't hoofd braken, die men van de andere Verschynzels van deezen aart poogt te geeven. Want men zal de *Misschiens* hoe langer hoe meer zien toence-

XIII. LES. men, en de waarfchynlykheden afneemen,  
2. AF- naar maate dat wy verder in 't Onderzoek  
DEEL. treden van de Blixemende Verhevelingen.

Weerligt, Wat is dat leevendig, dat fchielyk en  
Donder, flikkerend Ligt, 't welk uit een Wolk, die  
Bliksem. zig opent, voortftraalt, en dat wy *Weer-*  
*ligt* noemen? Wat is de oirzaak van dat  
verbaazend en yffelyk geraas, 't welk wy  
boven ons hoofd hooren, dat op duizend  
verfchillende wyzen rommelt, buldert en  
klatert, en door ons *Donder* genoemd wordt?  
Wat is dat voor een aart van Stof, daar wy  
den naam van *Bliksem* aan geeven, die in  
een oogwenk de allerhegftte en fterkfte Ge-  
bouwen omver flaat, de allerhardfte Lig-  
haamen verbrandt en fmelten doet, en wier  
uitwerkzels niet alleen om hun geweld en  
onbegrypelyke kragt, maar nog meer om  
hun zeldzaamheid en zonderlinge werking,  
waarlyk Wonderen gelyken?

Vader  
LOZERAN  
geprees-  
zen.

Aanzienlyk en talryk is de menigte der  
Schryveren, die hun beft gedaan hebben, om  
deeze Vraagen te beantwoorden. Onder an-  
deren, die het, naar my toefchynt, geluk-  
kigft



kigft getroffen hebben, kan men inzonderheid de fchrander opgeftelde Verhandeling raadpleegen van Vader DE LOZERAN, uit der *Jefuiten* Orde, die door de Akademie van *Bourdeaux* in 't Jaar 1726 met den Prys vereerd wierd. Men zal daar in niet alleen zien, gelyk genoegzaam in alle Werken, die over dit Stuk gefchreeven zyn, dat de eigenaartige Stoffe van den Donder beftaat in Uitwaaffemingen, die in brand vliegen; maar men zal 'er ook nog daarenboven uit leeren kunnen, op welk eene wyze die Stoffe in de Wolk bereid wordt en tot dat oogmerk bekwaam gemaakt, en door welk een kragt en wet van werking zy voortschiet en losbarft. Indien de Waarneeming, die men in een afzonderlyken Brief, welke agter die Verhandeling gevoegd is, leeft, gedaan is door iemand, die alles, wat hy verhaalt, in koelen bloede heeft aangezien, en dat zyn Inbeelding hem 'er niets van eigen maakzel heeft doen byvoegen, moet men bekennen, dat Vader DE LOZERAN niet kwalyk gegift had, en, mag men waarlyk

XIII LES.  
2. AF-  
DEEL.

wel met regt van den Waarneemer zeggen, dat hy de Natuur op het Stuk zelf betrapt heeft.

De Stof  
vanden  
Donder  
zyn Uit-  
waaffe-  
mingen,

Doch, zonder ons in zoo diep en netelig een Onderzoek van naauwkeurige byzonderheden in te laten, zullen wy slegts, gelyk men in't algemeen doet, veronderstellen, dat de Stoffe van den Donder bestaat uit een Mengfel van Uitwaaffemingen, die van dien aart zyn, dat ze in brand kunnen vliegen, door Gifting, of door de Botzing en Drukking der Wolken, die, door de Winden met geweld tegen elkander aangedreeven, gestooten en geperft worden.

die Vuur  
vatten.

Wanneer een aanmerkelyk gedeelte van dat Mengfel Vuur vat, geschiedt 'er eene losbarfting, die sterker of zwakker is, naar maate van de menigte en van den aart der Stoffen, die in brand vliegen, en naar maate van den meerderen of minderen tegenstand, dien zy in haar schielyke uitzetting en vaneenbarfting ontmoeten.

Aart van't  
Weerligt.

Indien de menigte der Stoffen, die in brand raakt, niet zeer groot is, en de plaats, daar  
het

het voorvalt, aan den rand is van eene Wolk, geeft het geen geraas en slag, ten minsten zoo veel wy hooren kunnen; en daar ontstaat niets uit, dan een heldere flikkering van Licht, eveneens omtrent als of wy een tamelyken hoop Buskruid, die, zonder ergens in beslooten te zyn, los en vry op den Grond lag, in de open lugt van verre zagen aansteeken. Dat Verschyntzel noemt men *Weerligt*, 't welk ons in de oogen flikkert, zonder onze ooren eenig geluid te doen gewaar worden. Maar welk eene leevendigheid en schitterende helderheid van Licht, die 'er ontstaat uit een enkelen Damp, zoo verre van ons af in brand gevloogen! Welk eene overgroote menigte en ontzachlyke voorraad van dien aart van Dampen moet 'er niet in dat Lugtgewest byeen zyn, om vyf of zes uuren agtereen, en zelfs langer, al die Vuurstraalen, die onophoudelyk op elkander volgen, te kunnen voeden en Brandstof verschaffen! En hoe komt het tog, dat zoo geweldig een menigte van Stoffen, die daar verbranden, geen reuk wyd en zyd van zig

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

XIII. LES. verspreiden, dien wy ook eens zouden mo-  
 2. AF- gen gewaar worden: inzonderheid als'er op  
 DEEL. dien zelfden tyd en uit dat zelfde Lugtge-  
 west, daar zoo sterk een brand is, een over-  
 vloedige regen nedervalt? Maar laat ons tot  
 andere Verschynzels overgaan.

Van den  
 Donder.

Indien een aanmerkelyker gedeelte van die  
 zelfde onder malkeer gemengde Uitwaasse-  
 mingen aan 't Gisten raakt in 't Lighaam  
 van de Wolk zelf, ontstaan 'er aanstonds  
 geweldige Opbruifchingen, Kookingen, Uit-  
 spattingen. En indien dit eerste gedeelte,  
 terwyl het dus van één berst, een ander deel  
 Uitwaasseringen van gelyken aart ontmoet,  
 dat uit zig zelve nog niet genoeg in beweeg-  
 ing heeft kunnen raaken om los te barsten,  
 zal het hetzelfde leeven en kragt van werking  
 byzetten; en dit wederom op gelyken veer  
 een derde: en zullen 'er dus als in vervolg,  
 van plaats tot plaats, de een na de andere  
 Uitspatingen geschieden, die geweldiger en  
 zwaarer zyn zullen, naar maate dat die Stof-  
 fen in dikker en opeengedrongener Wolken  
 beslooten zyn. Op deeze wyze, zegt men,  
 krygt



krygt men die enkele, en die als herhaalde en verdubbelde Slagen, die men hoort als het Dondert, en wier geluid nog door weêrklanken vergroot, uitgebreid en langduuriger gemaakt kan worden.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

De Wolk, door zwaare Uitspattingen opengescheurd, laat een gedeelte van het Vuur, dat ze in zig bevat, uitschieten naar buiten. Zoo dikwils als dat gebeurt, zien wy een Lichtstraal, van een helderer en schitterender Vuur dan die, daar wy straks van spraken, en die ten Voorboê strekt van een Slag, dien wy egter niet dan na verloop van eenige oogenblikken hooren zullen, om dat het geluid, gelyk men weet, met zoo groot een feelheid niet voortloopt als het Licht.

Licht-  
straal,  
Voorboê  
van den  
Donder.

Vraagt men my, waarom zoo veel Vuurs de Wolk, die het in haaren schoot bevat, niet heet maakt, en om welke reden de Regen, die er op dien tyd uit die zelfde Wolk valt, niet warm is? Ik zou 'er op kunnen antwoorden, dat, naar alle waarschynlykheid, die Regen koud wordt in 't neêrval-  
len,

Koele  
Regen,  
zwaarig-  
heid.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

len, terwyl hy de Lugt doorloopt om op de Aarde te komen. Maar zo men, met dat antwoord niet voldaan, my tegenwerpt, dat men telkens, als het regent, al is het zelfs met Donderweer, aan den *Thermometer* zien kan, dat 'er de Lugt koeler door wordt, zal ik gereedelyk toestaan, dat zulks waar is, en openhartig bekennen, dat het eene zwaa- righeid is, die waarlyk wel verdient, dat men ze in overweeing neeme; want Wa- ter, 't welk men billyk veronderstellen mag, dat al tamelyk heet was geworden, moest natuurlyker wyze den Dampkring niet koe- ler maaken, dan hy te vooren was.

Bliksem.

Laat ons, eindelyk, zonder ons hier ver- der meê op te houden, den Bliksem doen nedervallen. Maar eer wy ons verbeelden, dat hy met zyn Straal uit de Wolken schiet, zal 't niet ongevoeglyk zyn, dat wy in 't algemeen en ter loops de Eigenschappen eens opnoemen, die hy noodwendig bezitten moet, om de Werkmeester te kunnen zyn: ik zeg niet van al die verbaazende Wonde- ren, waare of valsche, daar men, zo men

Ze alleen maar optellen wilde, geheele Boeken meê zou kunnen vullen; maar slegts van die voornaamste Uitwerkzelen, die niemand onbekend zyn, en die als de grondoorzaken moeten worden aangemerkt, waar uit alle de anderen afgeleid kunnen worden.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Ieder weet, 1. dat de Bliksem op het Voorwerp, 't welk hy treft, nedervalt met eene snelheid, welke byna die van het Weerligt, dat zyn Voorlooper is, evenaart. 2. Dat hy niet altyd de Streeklyn houdt van een zwaar Lighaam, 't welk vry de neiging volgt van zyn Zwaartekragt, maar dat hy, in steê van altoos loodregt neêr te vallen, ook dikwils zydwaarts werkt, en zelfs van beneden naar boven. 3. Dat hy merkrekenen agterlaat van een geweldigen en kragt- daadigen Slag of Botzing, eveneens gelyk een Lighaam, dat ongemeen hard was, zou kunnen doen. 4. Dat hy in staat is, om alles, wat hy raakt, in een oogenblik in brand te steeken, te doen smelten, tot Kalk uit te branden; 't geen het allerheetste en sterkste Vuur bezwaarlyk zou kunnen doen.

Deszelfs  
voor-  
naamste  
Eigen-  
schappen.

5. Dat

XIII. LES  
2. AF-  
DEEL.

5. Dat hy Dieren en Menschen kan doen sterven, zonder dat 'er naderhand eenige zeer zichtbaare oirzaak des Doods aan te ontdekken is. 6. Dat hy dikwils eenen zeer dikken Rook en Damp agterlaat, en een Zwavelreuk, die nog een langen tyd daar na duurt, en zig ver verspreidt.

Hy moet werken volgens de Wetten der Natuur.

Die nu onderneemen wil ons den aart van den Bliksem te verklaren, moet alle deeze Eigenschappen en Uitwerkzels teffens in 't oog houden, en niets voor een oirzaak opgeeven, dan 't geen in staat is, om dat alles te kunnen uitwerken volgens de vaste en bekende Wetten, die wy weeten, dat by de Natuur plaats hebben, en welke wy haar in alle haare andere werkingen bestendig zien opvolgen.

De Bliksem is geen in een geperste Lugt.

Het zou, derhalven, geenszins voldoen, dat wy, om reden te geeven van die ongemeene snelheid, waar meê de Bliksem neêrvalt; van die geweldige kragt, daar hy meê werkt; van den brand, dien hy veroirzaakt, en dergelyke Uitwerkzels meer, ons *Klooten* verbeelden *van brandende Stoffen, die een Kern*



XIII. LES.  
2. A F.  
DEEL.

*Kern van Lugt binnen in zig omvangen en de-  
zelve in malkaar drukken, om 'er een hard  
Lighaam, en zoo zwaarwigtig, van te ma-  
ken, dat de snelheid van deszelfs Val evenmaa-  
tig kan zyn aan de grootheid van 't Gewigt (\*).*  
Men mogt ons dan wel, en met regt, naar  
de allereerste Beginzelen der Natuurkunde  
wyzen, om daar te leeren, dat onder alle  
de Stoffen, die wy kennen, de Lugt de  
minstgeschikte van allen is, om 'er een Lig-  
haam van een groot gewigt van te maaken:  
dat de brandende Stoffen dezelve noodwen-  
dig yler doen worden en zig uitzetten, in  
plaats van ze te verdikken en in een te per-  
fen:

(\* Het zyn geen ingebeelde Dwaalingen, die ik  
hier weêrspreek: het is hoofdzakelyk 't geen ik  
gelezen heb in een Werk, dat nog kortz in 't licht  
gekomen is. De Schryver is een Man van verdien-  
ste, en het is geenszins myn oogmerk, om hem doot  
myn Weerlegging eenig ongenoegen aan te doen.  
Maar zyn agting en naam, die hy in andere dingen,  
die meer van zyn byzondere beoeffening zyn, met  
roem staande houdt, zou mogelyk schroomagtige  
Leezers in dwaaling leiden kunnen; en om zulks  
voor te komen, is 't alleen dat ik hier de vryheid  
neem, om zyn Denkbeelden te verbeteren. *Nollet.*

XIII LES.  
2. AF-  
DEEL.

fen: dat dergelyk een Lighaam, zo 't 'er zyn kon, al woog het twintigduizend Pond; niet veel fchielyker zou nedervallen, dan een Hagelsteen doet; en eindelyk, dat, al viel dat Lighaam met alle mogelyke fnelheid, die de zwaarte 'er aan zou kunnen geeven, en zonder zelfs den weerftand van eenige Middelftof in rekening te brengen, het egter vier Sekonden Tyds zou noodig hebben, om een Val te doen van tweehonderd en veertig Voeten; 't geen waarlyk zeer weinig in vergelyking komt by de fnelheid van den Blikfem. Indien wy ons met Giffingen willen ophouden, laaten wy dan ten minften zulken kiezen, die niet regtdraads tegen de allerbekendfte en ontwyffelbaarfte Beginzelen aanloopen.

Hy is een  
branden-  
de Damp,  
die uit de  
Wolk  
fchiet.

Welk een gevoelen men ook uit het vry aanzienlyk getal van die 'er tot nog toe over dit Stuk zyn uitgedagt, omhelzen mag (\*),

de

(\*) Hier moet men egter het gevoelen van den Heer MAFFEI van uitzonderen, die beweert, dat de Blikfem niet van boven, maar uit de Aarde komt. Die geleerde Heer ftaat zoo vaf op dat gevoelen, en

de Bliksem is en blyft altyd een in brand gevloogen Damp, die de Wolk doet openberften, zomtyds van boven, zomtyds van beneden, of van ter zyden; die met een snelheid, aan de kragt van zyn losberfting evenredig, 'er uit voortschiet: eveneens omtrent gelyk het Buskruid, dat zig aanfteekt in een Bom, na dat het den hollen yzeren Kloot, die het beflooten hield, verbryzeld heeft, zyn Werking doet op alles wat 'er rondom is. Het Bliksemvuur fchiet dan ten Wolke uit op elken Donderflag, die ons vooraf door

XIII. LES,  
2. AF-  
DEEL,

een

en meent 'er zulke kragtige en overtuigende bewyzen voor te hebben, dat hy zelfs niet begrypen kan, hoe men een ander zou kunnen omhelzen. Men kan ligt denken, dat hy onder die Bewyzen ook de Zwaarigheden telt, die men tegen 't gewoon gevoelen, 't welk wy hier gevolgd hebben, kan inbrengen, en dat hy 'er zoo goed als wy, en mogelyk beter dan wy, al de zwakke plaatsen van kent. Zonder de gedagten van den Heer MAFFEI over dit stuk toe te ftemmen, heb ik egter deeze gelegenheid niet willen laaten voorbygaan, om den Leezer te doen opmerken, dat een fchrander en kundig Man beweert, dat de Bliksem geen brandende Stoffe is, die uit de Wolk valt *Nollet.*

IV. DEEL.

K

XIII. LES. een Weerlichtftraal wordt aangekondigd, maar het treft de Voorwerpen hier op Aarde niet, dan wanneer het losberft met een Streeklyn, die het derwaarts heen dryft.

Wiens  
Werking,  
als Vuur  
en fyne  
Damp, vry  
wel be-  
griepen  
wordt.

Dat dan de Blikfem met een onbegrypelyke fnelheid door de Lugt fchiete: dat hy alles wat hy treft in brand fteeke, fmelten doe, verteere; dit alles kan men zonder zwaarigheid begrypen, dat het Uitwerkzel kan zyn van een zeer geweldige Uitspatting, en van een Vuur, welks hevigheid, kragt en werkzaamheid, onze gewoone Denkbeelden te boven gaat. Als wy niets anders te doen hebben, dan onze verbeelding maar den ruimen teugel wat te vieren, om ons uitgebreide Schetzen te vormen, waar van de eerfte Trekken, om zoo te fpreeken, ons reeds bekend en gemeenzaam geworden zyn; zal ons zulks merkelyk minder tegen de borft ftooten, dan zo wy eensklaps tot nieuwe Denkbeelden zouden moeten overgaan; tot Denkbeelden, daar wy geen aanleiding, geen voorbeeld van kennen. Een Vuurpyl, die men aanfteekt, weet ik, dat met



met een snellen vaart in de Lugt vliegt, en drie- of vierhonderd Voeten van my af losberft: deeze fchets, hoe flaauw en gebrekelyk zy ook wezen mag, helpt my egter, om eenigermaate te kunnen begrypen, hoe het ten minften mogelyk zyn kan, dat een Vuur, op een geheel andere en konftiger wyze in het middengewest van den Dampkring toebereid, byna oogenblikkelyk tot my kan komen, en dat het in ftaat zou kunnen zyn, om alles, wat het hier beneden uitvoert, 't zy als Vuur, 't zy als een fyne en doordringende Damp, uit te werken; gelyk het in brand fteeken van Hout, het fmelten van Metaalen, 't verftikken van Dieren, en andere Verfchynzels van dien aart.

XIII LES.

2. AF-

DEEL.

Maar die aanleiding en hulp van Voorbeelden miffen wy, als wy ons een begrip willen maaken van die zwaare Stuitingen, die geweldige Botzingen, die niet verder dan flegts op eene enkele plaats fchynten getroffen te hebben, en wier merktekenen vry beter gelyken naar die van een Kanonkogel,

Doch be-  
zwaarly-  
ker als die  
van een  
hard Lig-  
haam.

XIII. LES. of van een neerflortende Rots, dan naar de  
 2. AF. Indrukkzelen van een met het uiterst geweld  
 DEEL. daar tegen aangedreeven Vloeistof, die zig  
 altyd wyder zouden uitbreiden, en nood-  
 wendig meer velds moeten beslaan. Ik heb  
 zelf de plaatsen gezien in dikke Muuren,  
 daar de Donder nog korts te vooren was te-  
 gengeslagen: niets geleek beter naar een  
 Kuil, welke eenig zeer hard Lighaam, met de  
 geweldigste kracht daar tegen aangedreeven,  
 'er in zou hebben kunnen maaken. Ik heb  
 Balken, door dat zelfde toeval, gezien aan  
 stukken geslagen, waar op de plaats, daar  
 de Slag getroffen had, getekend was met  
 een zwarte Plek, byna zoo groot omtrent van  
 omtrek als myn Hand.

Geen  
 Donder-  
 steenen  
 zyn 'er.

Wagten wy ons egter wel zorgvuldig,  
 om, uit ongeduld van onzen Geest over die  
 Verschynzels in onzekerheid te laten, in  
 de Wolk harde en zwaare Lighaamen te  
 doen geboren worden, Klompen van vaste  
 Stoffe, die, naar onze gedagten, in staat  
 zouden zyn om die geweldige kracht te  
 doen, welke wy zien dat de Donder heeft:  
 die

die zoogenaamde *Dondersteenen*, by voorbeeld, van welken men op verscheiden plaatsen zig nog de dierbaare overblyfzelen verbeeldt te bezitten; maar die in 't oog van Kenners niets anders zyn, dan een aart van *Vuursteenen*, of wel Steenen, wier soort bekend is. Die vaste Stofklompen moesten zeker onvergelykelyk grooter zyn, dan men ze ons laat zien, om met al de snelheid, die men goedvindt hun toe te schryven, die Uitwerkzels, als harde Lighaamen, te kunnen doen, welken een Slag van den Bliksem dikwils te weeg brengt. Zy zouden ook daarenboven in de Wolk niet moeten gevormd worden, dan op het oogenblik zelf, als ze beginnen te vallen; want hoe zouden ze kunnen dryven en zig ophouden in een Vloeistof, die niet draagen kan dan Dampen en Uitwaaffemingen?

Maar laat ons voortgaan met de waarschynlykste en algemeenst aangenomen gedagten over dit Stuk verder te verklaaren, en ten dien einde ter oplossing van dit byzonder Verschynzel te veronderstellen, dat

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Pyrites*

De Bliksemstof berst dan op de plaats zelve los.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

de Stoffe van den Bliksem, altyd van den zelfden aart als die van het Weerlicht, 'er in dit laatste geval niet van verschille, dan alleen daar in, dat die uit de Wolk gedreeven is, eer zy nog haaren Slag en losbersting gedaan had. Even gelyk een Bom, die door een Laading Buskruid uit het Mortier geschooten wordt, eer ze springt, zoo berst ook deeze Stoffe, zo dra zy op de Aarde gekomen is, los regen het eerste vaste Lighaam, dat zy daar ontmoet; maakt 'er een Kuil in, breekt het op de plaats, daar zy het treft; maar zy steekt het niet in brand, zo ze geen tyd gehad heeft om het genoegzaam te raaken, en 'er zig aan vast te hegten, eer ze sprong, haar werking deed, en daar door te niet ging. Men begrypt ligtelyk, dat dergelyk een Uitwerkzel niet gebeuren kan, noch zonder Damp, noch zonder Reuk agter zig te laten.

Geheim  
bleft on-  
zeker.

Zal men, na alles wat ik van de Vuurverhevelingen heb bygebragt, van my niet zeggen, dat ik myn Leezer, in steê van kundiger, veel eer nog onzekerer in dit Stuk

ge-



gemaakt heb? Het was egter myn oogmerk hem waarlyk kundiger te doen worden, door hem alle de zwakke plaatfen van 't gevoelen, 't welk ik verklaarde, te leeren kennen, op dat hy, indien hy 'er niet beter over voldaan is, dan ik, zyn oordeel zou mogen opschorten, gelyk ik het myne doe, en ten allen tyde gereed staa, om alles, wat men nog in 't vervolg over dit Onderwerp zou willen zeggen, of meenen ontdekt te hebben, zonder vooroordeel en onpartydig te onderzoeken.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Indien iemand, by voorbeeld, eens ondernam, om door een naauwkeurige en wel overeengebragte Vergelyking der wederzydsche Verschynzels aan te toonen, dat de Donder in de handen der Natuur dat geen is, 't welk de Elektrifiteit is in de onze; en dat deeze Wonderen, daar wy thans naar ons welgevallen meê omgaan kunnen en handelen, navolgingen in 't klein zyn van die groote en verbaazende Uitwerkzels, die ons met angst en schrik vervullen; en dat het een zoo wel als het ander van de

Doch  
fchynt  
van den  
zelfden  
aart als  
de Elek-  
trifiteit.

XIII. LES  
2. AF  
DEEL.

zelfde Natuurwerking en oirzaaken afhange: indien hy deed zien, dat een Wolk door de Winden, door de Warmte, door de vermenging van Uitwaaffemingen, en dergelyke medewerkende oirzaaken meer behoorlyk toeberaid ten opzigt van 't een of 't ander Voorwerp, hier op de Aarde juist het zelfde is, 't geen een geëlektrizeerd Lighaam is in 't byzyn en op een zekeren afstand van een Lighaam, 't welk niet geëlektrizeerd is: dat Denkbeeld, moet ik bekennen, indien het op aanneemelyke gronden werd voorgedraagen, zou my ongemeen wel bevallen. En, om het zelve aanneemelyk en niet ongegrond te doen voorkomen, hoe veel schynbaare redenen doen 'er zig niet als van zelve op in de oogen van iemand, die den aard der Elektrifiteit kent? De algemeenheid der Elektrike Stoffe, de verbaazende schielykheid van derzelyver Werking, haar brandbaarheid, en haar werkzaamheid om andere Stoffen in brand te steeken; de Eigenschap en Kragt, die ze bezit, om de Lighaamen en uitwendig en inwendig tot in derzelyver klein;

kleinste deeltjes te treffen; 't zonderling Voorbeeld, 't welk wy van dat Uitwerkzel zien in de Proefneeming van *Leiden*; het Denkbeeld, dat men zig daar billyker wyze van maaken mag, als men zig een hooger en trap van Elektrieke Kragt verbeeldt, en veele andere dergelyke bedenkingen meer. Alle deeze stukken van regelmaatigheid en overeenkomst, daar ik zedert een geruimen tyd myn gedagten over laat gaan, beginnen my te doen gelooven, dat men, de Elektrifiteit tot zyn voorbeeld en rigtsnoer neemende, zig juister en waarschynlyker Denkbeelden over den Donder, Bliksem en Weerligt zou kunnen vormen, dan men tot nog toe gedaan heeft (\*). Maar het wordt tyd, dat ik

van

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

(\*) [In de *Vitgezogte Verhandelingen*, die by *Houttuin* worden uitgegeeven, vindt men eenige nadere Proeven en Bedenkingen over dit Stuk, zoo van den Heer *NOLLET* zelve, als van den Heer *FRANKLIN* en anderen; waar uit genoegzaam blykbaar is, dat de Weerligt, Donder en Bliksemstof van den zelfden aart is als het Elektriek Vuur; en het Denkbeeld van de voornaamste Vuurverhevelingen uit deszelfs bekende Verschynzels en Uit-

K 5

werk-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

van deeze Uitweiding weder tot myn Onderwerp terug keere, en melde, 't geen ik nog verder te zeggen heb, over de verscheiden wyzen, waar op men de Vuurstof werkzaam kan doen worden, en Vuur kan maaken.

De Zon  
maakt de  
Vuurstof  
werk-  
zaam.

Eene wyze is 'er, daar de Natuur zelve zig van gewoon is te bedienen, en die de hulp der Konst niet noodig heeft, dan alleen wanneer men de Vuurstof zoo sterk verlevendigen wil, dat zy daadelyk Brand kan veroirzaaken. De Zon, terwyl zy het Aardryk verligt, veroirzaakt en onderhoudt bestendig een zekeren trap van Beweeging in het Vuur, 't welk haar eigen is. Alle aardfche Lighaamen, wier allerkleinste openingen en tusschenruimten met die Hoofdstof gevuld zyn, worden door de werkzaamheid van dat bewoogen Vuur min of meer aangeg-

werkzels merkelyk verbeterd en opgehelderd zou kunnen worden. De Nederduitsche Leezer kan ten dien einde nazien I. DEEL. bladz. 458, 617, 619. II. DEEL. bladz. 145, 242. III. DEEL. bladz. 187.]



gedaan, naar maate dat hun natuur hen daar min of meer vatbaar voor maakt, of dat het Hemelligt, 't welk die beweging veroorzaakt, hen meer regtstreeks of schuinzer beschynt. En alles is op die juiste wyze geregeld, dat, gelyk de invloed van de Zon nooit kragteloos en vergeefs is, zoo ook de Warmte, die 'er door ontstaat, altoos binnen haare zekere paalen blyft, die merkelyk laager zyn, dan 't geen wy eigenlyk Branden noemen, en nimmer een waare Ontvlamming en daadelyken Brand veroorzaakt.

Maar die zelfde Straalen, die, wanneer men ze in de orde en streeklynen ontvangt, welke zy natuurlyker wyze onder elkander gewoon zyn te houden, als ze onmiddelyk van de Zon tot ons komen, flegts een vry bepaalden en maatigen graad van Warmte kunnen verwekken; zullen de Lighaamen ongemeen heet maaken, branden, Vlam en Vuur doen vatten en verteeren, indien men ze in grooter menigte teffens en met vereende kragten op die Lighaamen schynen doet. Dit kan men doen op verscheiden wyzen, daar

XIILLES.  
2. AF-  
DEEL.

Vuur ge-  
maakt  
door Zon-  
nestraa-  
len.

XIII. LES. daar ik eenige Voorbeelden van zal aantoonen, en beginnen met de allereenvoudigste manier.

2. AF-  
DEEL.

## VIII. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

PL. 3.  
Fig. 9. Laat agt of tien Perfoonen op een zelfden tyd de Straalen der Zon vangen op platte Spiegeltjes van drie of vier Duimen Middellyns; en ieder draage zorg, dat hy zyn Straalen laat weerstuiten op den Bol van een *Thermometer*, die op een Afstand van twaalf of vyftien Voeten, op de gevoeglykste wyze ten dien einde, geplaatst is. Zie Fig. 9.

*Uitwerkzels.*

De Zonnestraalen, door eenige Spiegeltjes op den *Thermometer* geschaart, doen hem ryzen.

In korten tyd ziet men het Vogt van den *Thermometer* merkelyk hooger ryzen, dan het te vooren stond, eer het al die zamenloopende beeltenissen der Zon, door de weerstuiting der Spiegeltjes byeen verzameld, op zyn Bol ontving.

*Ophelderingen.*

XIII. LES.

2. AF-

DEEL.

Ik zal my hier alleen maar bezig houden met het Uitwerkzel, 't welk wy zien van de verscheiden Beeltenissen der Zon, met elkanderen vereenigd, en op den zelfden tyd op een zelfde Voorwerp zamengebragt; en alles wat ik over die soort van beweging, die men de Zonnestraalen heeft toe te schryven, over de Oorzaak en de Wetten van derzelve Weerstuiting, en dergelyke dingen te zeggen heb, tot de Vyftiende Les uitstellen.

Ieder van de platte Spiegeltjes van onze Proefneeming ontvangt een zeker getal van Zonnestraalen, van welke een gedeelte (ten opzigt van 't gebruik ten minsten daar ze hier toe dienen zouden) zonder uitwerking blyft, wegens de onvolmaaktheden van de weerstuitende oppervlakte, die onvermydelyk zyn: de overige Straalen worden terug ge-kaatst op een Vlak, dat een weinig grooter van omtrek is, dan het Spiegeltje, om redenen, die ik op een andere plaats zal zeggen.

De Zon-  
nestraa-  
len ver-  
zwakken  
door  
Weer-  
stuiting.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

gen. Dewyl dan en het getal der Straalen verminderd is, en teffens derzelve Werking verzwakt, dewyl ze zig over een grooter Vlak uitbreidt, moet daar uit volgen, dat de *Thermometer*, indien hy flegts door eene van die weeromgekaatste Beelteniffen van de Zon befcheenen werd, minder Warmte ontvangen zou, dan zo hy, even gelyk het Spiegeltje, regtftreeks van de Zon wierd befcheenen. Maar dit verlies of deeze verzwakking van de teruggekaatste Beeltenis der Zon is zoo aanmerkelyk niet, als men zig mogelyk wel zou verbeelden. Uit de Proefneemingen van den Heer DU FAY ziet men, dat het tiende gedeelte van de Zonnestraalen, door een platten Spiegel van een Voet in 't vierkant weeromgestuit, nog op den afstand van honderd *Toifes* (of 50 Roeden) zoo veel kragts hadden, dat ze konden branden, als men ze daar in een zeer klein Vlak deed zamenloopen; op zulk een wyze, als wy ftraks nader melden zullen.

Maar neem-  
men door  
vercent

Wanneer 'er, derhalven, agt of tien Beelteniffen van de Zon, gelyk die daar wy in de



de Proefneeming van spraken, op een zelfde Vlak byeengebragt en verzameld worden, zullen ze, hoewel ieder op zig zelve een weinig verzwakt is, allen met malkander een vry aanmerkelyken Graad van Warmte veroirzaaken; en men begrypt ligtelyk, dat men, door die Beeltenissen op deze wyze in een nog grooter getal op een Voorwerp byeen te zamelen, de Hitte, eindelyk, zoo sterk zou kunnen maaken, dat men het 'er door in brand stak, of deed smelten. Want het gaat met deeze vereenigde en in zekere menigte zamenloopende Zonnestraalen niet op die wyze, gelyk wanneer men ettelyke Stoffen, die elk een bepaalden Graad van Warmte bezitten, byeen voegt. Al giet men by een Pint warm Water nog agt of tien Pinten van het zelfde warm Water by, alle die byeengevoegde Pinten zullen den *Thermometer* niet hooger doen klimmen, dan de eene enkele Pint deed: of wil men een Voorbeeld, waar in de Omtrek der Stoffen de zelfde is, gelyk in de Proefneeming de plaats, die de Zonnestraalen ontvangt, de zelf-

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.ging ge-  
weldig in  
kracht toe.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

zelfde is en blyft. Veertien Ponden Kwik-  
zilver geeven aan een klein Lighaam niet  
meer Warmte, dan een Pond Water, t welk  
even heet is als de Kwik, 'er aan geeft:  
daar in tegendeel ieder Zonneftaal begaafd  
is met eene Kragt, wier Sterktetrap zelfs  
daar door in vermogen toeneemt, dat zy met  
andere dergelyke Kragten vereenigd is.

#### IX. PROEFNEEMING,

##### *Toefel.*

PL. 4.  
Fig. 10.

*Figuur 10* verthoont een ronden hollen  
Spiegel van Metaal, die omtrent de wydte  
heeft van twee Voeten, en wiens Holte het  
beloop heeft van een ftuk van een Kloot van  
vyf Voeten Middellyns. Men ftelt deezen  
Spiegel op zulk een wyze tegen de Zon,  
dat zyne As AB een zeer fcherpen Hoek  
maakt met de Zonneftraalen, die 'er op val-  
len.

*Uitwerkzels.*XIII L E S.  
2. A F-  
D E E L.Uitwerk-  
zels van  
den Brand-  
spiegel.

Men ziet een soort van Kegel van zeer helder Licht, wiens Voetsruk op de oppervlakte van den Spiegel staat: en zo men in het Toppunt C van dien Ligtkegel Splinters en Spaanders van Hout, of eenig ander brandbaar Lighaam brengt, vat het op het oogenblik zelf Vuur, gelyk men aan den dikken Rook en den Vlam, die 'er uit staat, gewaar wordt. Een Plaatje van Lood of Zilver, dat men met een lange Tang eenige oogenblikken op die zelfde plaats houdt, smelt en valt in druppels neer: Steenen branden 'er in uit tot Kalk, en de Stoffen, welke van dien aart zyn, dat zy in Glas kunnen veranderd worden, versmelten 'er in tot Glas. Maar, dewyl in dit laatste geval de Stoffe eerst eenigen tyd gesmolten moet blyven, legt men ze in een kleine holligheid, die men ten dien einde in een Houtskool maakt, welke men in het Brandpunt C houdt.

XIII. LES.

2. A F-

D E E L.

Denk-  
beeld  
van een  
Brand-  
spiegel  
en zyn  
wyze van  
Werking.

*Polygone**Opbelderingen.*

Dewyl de Wiskonstenaars den Cirkel aanmerken als een *Veelboek*, die een oneindig getal van Zyden heeft, en dewyl de aart en eigenschap der Oppervlakten enkel en alleen afhangt van de Natuur der Lynen, waar uit ze zamengesteld zyn, kunnen wy de weerstuitende Oppervlakte van onzen Spiegel begrypen, als of ze bestond uit een aaneengeschakelde Verzameling van een zeer groot getal van kleine platte Spiegeltjes, die ongeveer een weinig geboogen staan tot mal-kander, volgens het beloop van de kromte van een holle Sphcer. Daarenboven mogen wy ook hier wel, zoo lang tot dat wy 't op een andere plaats behoorlyk zullen bewezen hebben, veronderstellen, dat ieder van die Spiegeltjes de Beeltenis van de Zon, of liever een klein bondeltje van Ligtstraalen, die van de Zon komen, ontvangt; en juist zoo geplaatst is, dat het dat Bondeltje op het Punt C, of zeer naby daaromtrent doet terug stuiten. Hier uit begrypt men

lig-



ligtelyk, dat op die wyze alle die Beeltenissen van de Zon in een zeer klein Vlak verzameld en byeen gebragt worden: en dewyl wy in de voorgaande Proefneeming hebben doen zien, dat verscheiden Beeltenissen van de Zon, op eene zelfde plaats zamenloopende, daar de Warmte, naar maate van hun getal, doen toeneemen, zal men gemakkelyk daar uit kunnen opmaaken, dat al die *Spiegelruitjes*, die men zig verbeelden kan dat 'er in een hollen Spiegel van twee Voeten Middellyns zyn, door de Straalen, die ze allen naar een plaats terug kaartzen, een Brandpunt zullen kunnen vormen, dat sterk genoeg is om die Werking te doen, daar ik zoo aanstonds van gesproken heb.

Maar, daar men zig niet genoeg over kan verwonderen, is de ongemeene werkzaamheid van dit hoofdstoffelyk Vuur; 't welk in een oogenblik al zyn kragt krygt, en in een oogenblik weer verliest. In dat zelfde Brandpunt, daar de Metaalen smolten en wegdroopen, blyft geen het minste blyk en voetstap van een buitengewoone Warmte

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Facettes*

Werk-  
zaamheid  
van dat  
Vuur.

XIII LES. over, zoo dra men met het een of 't ander;  
2. AF- wat het zy, den Spiegel bedekt.  
DEEL.

## X. PROEFNEEMING.

*Toefsel.*

P L. 4.  
Fig. 11.

Men vangt de Straalen van de Zon op een van die Glazen, door welke men de Voorwerpen grooter ziet, dan met het bloote oog; die daarom doorgaans *Vergrootglazen* genoemd worden, en zamengesteld zyn uit twee Bolronde Oppervlakten, ieder van welke een gedeelte is van een ronden Kloot. Zie *Figuur 11.*

*Uitwerkzels.*

Uitwerk- zels van een Ver- grootglas of Brand- glas.

Eenige Duimen agter het Glas, zo het wat groot van omtrek is, en taamelyk dik in 't midden, zal men het Toppunt zien van een Lichtkegel, wiens Voetstuk op de agterste oppervlakte van het Glas rust, gelyk de Kegel van de voorgaande Proefneeming met zyn Voet op de voorste oppervlakte van den Spiegel stond.

Als

Als men in het Toppunt van dien Ligtkegel de eene of de andere brandbaare Stoffe houdt, Zwam, by voorbeeld, een lapje Laken, Hoedsvilt of iets dergelyks, zal men 't in een oogenblik zien beginnen te rooken en Vuur vatten.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

*Ophelderingen.*

Ik zal my hier niet bezig houden met de reden te verklaaren, waarom dergelyk een Vergrootglas de Straalen der Zon, of derzelve Werking, in een klein Vlak byeen brengt en doet zamenloopen; maar dat Stuk overlaaten voor die Les, waar in ik van de Grondbeginzelen der Doorzigtkunde spreken zal. Voor het tegenwoordige zal ik alleen maar aanmerken, dat hier wederom, gelyk voorheen, de Zonnestraalen, schoon door een ander middel, dan daar wy in de voorgaande Proefneemingen ons van bedienen, byeen zyn vergaderd; en daar dit gevolg uit opmaaken, dat, op welk eene wyze zulks ook geschiede, dat Vuur, dus als

De vereenigde Straalen maken de Vuurdeeltjes in de Stoffen werkzaam.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

met al zyn kragt in een punt verzameld, zoo veel te werkzaamer wordt, naar maate dat het in een grooter menigte binnen een kleinen omtrek byeen loopt; en dat deszelfs Werking de Deeltjes van zyn soort, die Vuurdeeltjes, die in de openingen en ledige ruimten van een Stof verborgen zitten en daar als verdoofd en werkloos zyn, aandoende, dezelve verlevendigt, en dermaate mee werkzaam doet worden, dat 'er niet alleen Warmte, Hitte, maar zelfs daadelyke Brand in die Stof door ontstaat.

Brand-  
glazen  
van Ys en  
van Wa-  
ter.

Men denke, ondertuffchen, niet, dat dit Uitwerkzel zyn oifsprong verschuldigd is aan de eene of de andere byzondere Eigenschaft, die de aart en stoffe van 't Glas in zig heeft, en daar alleen eigen aan is. Alles hangt enkel van de Doorschynendheid en van de Gedaante af. Dit is zoo zeker, dat, indien men wat Water, zoo helder en zuiver als mogelyk is, bevrozen laat in een Vorm, als de helft van een Vergrootglas, plat aan de eene en bolrond aan de andere zyde uitgehold, en men dat Stuk Ys, na het  
uit



uit de Vorm genomen te hebben, voor een oogenblik tegen de Straalen der Zon houdt, het eveneens, als het Glas van onze Proefneeming, een Brandpunt zal maaken, waar in men Linnen, Flout, en dergelyke Stoffen zal zien branden. In myne openbaare Lessen ook doe ik meermaalen het zelfde Uitwerkzel zien met een deel Water, in een soort van glazen Fles begreepen, die de gedaante heeft van een groot Brandglas.

Eveneens is 't ook met den Brandspiegel gelegen. De Stoffe, daar hy van gemaakt is, doet eigenlyk niets tot het Brandpunt, wiens kragtige uitwerkzels wy zagen. Alles hangt hier ook van de Gedaante en van de Gladheid der Oppervlakte af. Nooit beter kan men daar van overtuigd worden, dan wanneer men brandbaare Lighaamen, gelyk men gemakkelyk doet, met vergulde Spiegels van Pleister of Bordpapier, voor zyne oogen ziet aanstreeken. Men heeft ook menschen gevonden, die ledigen tyd en geduld genoeg hadden, om Brandspiegels te maaken van uitgezogte Strookjes Stroo, netjes ge-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Brand-  
spiegels  
van Goud-  
papier en  
van Stroo.

XIII. LES. schikt en vastgekleefd op een holle Kloots-  
 2. AF-  
 DEEL. ronde Oppervlakte, en met dat Stroo stak  
 men ander Stroo in brand.

*Gevolgen.*

ARCHI-  
 MEDES  
 steekt de  
*Romeinsche*  
 Vloot in  
 brand.

Veelen zyn 'er, die 't voor een gewisse  
 Waarheid houden, dat ARCHIMEDES de  
 Vloot der *Romeinen*, toen ze voor *Syrakuzen*  
 lag, om die Stad te belegeren, heeft in  
 brand gestoken. Verscheiden Historiefchry-  
 vers, die van dat voorval gewag maaken,  
 zeggen dat hy zulks deed door middel van  
 zekere Spiegel, die, op de Muuren van de  
 Stad geplaatst, de Zonnestraalen byeen ver-  
 gaderden, en dezelve deeden vallen op het  
 een of 't ander gedeelte van een Schip der  
 Belegeraaren. De Natuurkundigen, zig met  
 de waarheid van het Stuk, (dat egter om  
 verscheiden redenen nog vry twyffelagtig  
 blyft (\*),) minder bekreunende, dan met  
 het

(\* Men kan daar over nazien eene Verhande-  
 ling van den Heer BULFINGER, die ten titel voert  
*De Specula Archimedis*, en de *Memorie* van den Heer  
 DE

het onderzoek van deszelfs mogelykheid, verschillen 'er over van gedagten, dewyl ze zig verschillende denkbeelden gevormd hebben van het maakzel van die Spiegels, en van den Afftand, waar op men wil dat zy moesten gewerkt hebben.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Het in brand steeken der *Romeinsche* Schepen valt zoo bezwaarlyk te begrypen, dat men het billyk voor onmogelyk zou moeten aanzien, indien men stelt, dat zulks geschied zy door een Spiegel uit een enkel stuk, die zyn Brandpunt zes- of zevenhonderd Voeten ver wierp, op welken afftand men zou mogen denken, dat een Vloot omtrent legt, die een Stad belegert. Want dan moest die Spiegel zoo verbaazend groot geweest zyn, dat men redelyker wyze denken mag, dat het boven het bereik der Konst zou zyn dergelyk een Werktuig te vervaar-

't Is geen  
Brand-  
spiegel  
geweest  
uit één  
stuk.

DE BUFFON, *Memoires de l'Academie des Sciences, pour l'année 1747. Nollet.* [Zie ook de Aanmerkingen van den Engelschen Heer PARSONS op 't Gevoelen van *Kircherus* dien aangaande, in het I. DEEL der *Vierde Zegge Verhandelingen*, bladz. 439.]

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

De Straalen ver-  
speiden  
zig door  
Weerstui-  
ting.

digen : gelyk uit deeze volgende aanmerkingen zal kunnen blyken.

Alle Zonnestraalen, gelyk wy reeds voorheen met een kort woord uit de Proefnemingen van den Heer DU FAY hebben aangeroerd, die door een platten Spiegel van een Voet in 't vierkant worden terug gestuit, verspreiden zig, en verwyderen na de Weerstuiting dermaate van elkander, dat zy op een afstand van zeshonderd Voeten een Vlak beslaan, 't welk omtrent tienmaal grooter van Oppervlakte is, dan de Spiegel. Hier uit volgt, dat 'er op een vierkanten Voet van dat Vlak, door dit weeromgestuite Ligt bescheenen, niet meer valt, dan slegts het tiende gedeelte van de Straalen, die van den Spiegel worden terug gekeert. Een *Thermometer*, derhalven, zou op die plaats tienmaal minder Warmte ontvangen, dan hy gevoeld zou hebben, indien hy in die zelfde Straalen gedompeld ware geweest op een kleinen afstand van den Spiegel, van zeven of agt Voeten, by voorbeeld, daar de weer-

om-



omgestuite Beeltenis der Zon nog niet merkelyk vergroot is.

Indien wy ons nu dien hollen Spiegel uit een enkel stuk, en die zyn Brandpunt zeshonderd Voeten ver werpt, eens verbeelden, als bestaande en zamengefeld uit verscheiden zulke Vierkantjes, gelyk die platte Spiegel van een Voet, daar ik zoo aanstonds van sprak (\*), dan zouden 'er tien zulke Vierkantjes noodig zyn, om op een afstand van zeshonderd Voeten op een Vlak van een Voet in 't vierkant zoo veel Straalen byeen te brengen, als 'er regtstreeks van de Zon op één alleen van die Vierkantjes vallen: en zou men, derhalven, genoodzaakt zyn, om het

XIII. LES.

2. A F-

DEEL.

De Brand-

spiegel

zou te

groot

moeten

geweest

zyn

(\*). Deze Vergelyking moet niet ten strengsten worden opgevat, dewyl ieder zulk een Vierkantje van den hollen Spiegel zelf ook een Spiegelkje zou zyn, dat min of meer hol was: maar dewyl die holigheid juist van geen groot belang zou zyn, behoeft ze ook niet in aanmerking te komen, en kan ligtelyk over 't hoofd gezien worden in eene Verklaring, die alleen maar dient, om 't geen wy hier op 't oog hebben te beter te doen verstaan.  
*Mollet.*

XIII. LES. het getal van die Vierkantjes tot een verbaazende menigte te moeten vermeederen, of, 't geen op het zelfde uitkomt, den Spiegel grooter te maaken, dan men met reden hopen kan, dat men immer zou kunnen doen, om hem een Brandpunt te geeven, dat op dien afstand zulk een werking doen zou.

op dien  
verren  
Afstand.

Men mogt, derhalven, dit Verhaal van ARCHIMEDES Wonderdaad met regt niet alleen voor onwaaragtig, maar zelfs voor iets, dat volstrekt onmogelyk was, aanzien, zo men genoegzaame redenen had om te gelooven, dat de *Romeinsche* Vloot niet nader dan tot op een afstand van zeshonderd Voeten de Muuren van *Syrakuzen* naderde, en dat die groote Werktuigkonstenaar maar een Spiegel had uit één stuk.

De Afstand was nader; en meer Spiegels kunnen gebruikt zyn.

Maar niets is 'er, dat ons verpligt om of het een of het ander te gelooven. Uit het getuigenis van zommige Schryvers blykt zelfs, dat de *Romeinsche* Vloot zoo na onder 't bereik van de Stad kwam, dat men mal-kander met Spiessen, die men met de hand wierp, treffen kon; 't geen ons, zeker, een denk

denkbeeld geeft van een Afstand, die merkelyk kleiner is, dan van zeshonderd Voeten; en men mag natuurlyker wyze denken, dat de schrandere en vindingryke ARCHIMEDES, in een magtige en bloeiende Koopstad, van alles ten overvloed voorzien, zig van verscheiden Spiegels bediend zal hebben, zo hy met een enkelen zyn oogmerk niet ten vollen bereiken kon.

Doch, zonder ons verder in 't onderzoek van de waarheid der zaak in te laten, zo wy alleen maar zien op de mogelykheid, het is thans en door Redeneering en door Ondervinding onbetwiftbaar beweezen, dat het zeer wel mogelyk is, om met Spiegels, die het niet ongemeen veel moeite kost toe te stellen, een Brandpunt te maaken, dat op een grooter Afstand Brand verwekt, dan het bereik was van een Werp spies, die men met de hand wierp. Om de onkosten van een grooten Spiegel van Metaal, wiens stoffe en maakzel niet dan van een zeer aanzienlyken Prys zouden kunnen vallen, te vermyden,

heb-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Brand-  
spiegels  
van losse  
platte  
Spiegels

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

hebben verscheiden Natuurkundigen van deeze laetere tyden het besluit genomen, om Brandspiegels zamen te stellen uit een tamelyk getal stukken van platte Spiegeltjes, in een soort van Raam vastgemaakt, en op zulk een wyze geplaatst, dat zy, tegen de Zon gesteld, allen hunne Straalen op een zelfde plaats werpen. De Heer DE BUFFON, die de eerste Uitvinding van die Brandspiegels merkelyk verbeterd heeft, en tot grooter volmaaktheid gebragt, heeft 'er onlangs één doen toestellen, wiens Uitwerkzels alle de Liefhebbers, die 'er ooggetuigen van waren, op een aangenaame wyze verrast hebben. Die Spiegel steekt op een Afftand van tweehonderd Voeten Hout in brand, doet het Tin smelten op een Afftand van honderdvyfzig Voeten, en 't Lood van honderdveertig (\*), en de Uitvinder maakt staat,

(\*) De Heer BUFFON heeft zig tot het Toestellen van deezen Spiegel bediend van de hulp van den Heer PASSEMENT, wiens bekwaamheden te over



staat, om hem zoo ver te zullen brengen, dat hy het zelfde doen zal op een nog grooter Afstand.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Ik zeg de *Uitvinder*: want, schoon wel de Heer DE BUFFON de eerste niet geweest is, die Brandspiegels, uit verscheiden stukken zamengesteld, gemaakt heeft, overtreft egter de zyne in kragt van werking en in schikking van Toestel en Maakzel alle anderen zoo ver, dat hy met regt verdient den naam van *Uitvinder* van dat fraaije Werkstuk te draagen: eveneens gelyk BOYLE by veelen voor de *Uitvinder* van de *Lugtpomp* te boek staat, schoon ze mogelyk niet onkundig zyn, dat OTTO GUERIKE hem reeds daar in was voorgekomen, en deezen, derhalven, als oirspronkelyken *Uitvinder*, die Eer eigenlyk zou toebehooren.

Door DE  
BUFFON  
uitgevonden

Eene

overbekend zyn, vooral in 't geen de *Werktuigen* van *Doorzigtkunde* en *Spiegelkunde* betreft, en in 't byzonder de *Spiegelteleskopen*, daar hy, eenige jaaren geleeden, een *Verhandeling* over in 't licht geeven heeft. *Nollet.*

XIII. LES.

2. AF-  
DEEL.Met een  
verander-  
baar  
Brand-  
punt.

Eene der Volmaaktheden, waar over men zig met reden in den Spiegel van den Heer DE BUFFON verwondert, is dat deszelfs Brandpunt veranderbaar is, en tot verschillende Afstanden gebragt kan worden: dewyl ieder van die kleine Spiegeltjes, waar uit hy zamengefteld is, beweegbaar is, en op verschillende graaden van Helling, zonder veel moeite, gezet kan worden; zoo dat men met de zelfde ftukken een Brandspiegel kan maaken, die nu meer dan min hol is.

Byzonde-  
re Warm-  
te op by-  
zondere  
plaatzen  
door  
Weerftui-  
ting.

Dewyl de Straalen der Zon, zelfs wanneer ze van platte Spiegels weerftuiten, het vermogen niet verliezen, 't welk hun eigen is, om de Lighaamen, daar men ze op vallen doet, een zekeren graad van Warmte by te zetten, mag men vry verwagten, dat men de Warmte zal zien toeneemen op al die plaatzen, die voor dergelyke Weerftuitiesen bloot staan; en, om die Weerftuitiesen te maaken, is 't juist niet noodig, dat 'er van die gladde en helder

ge-

gepolyste Lighaamen zyn, welken zo gemeen by ons zyn onder den naam van *Spiegels*. Allerhande Oppervlakten byna stuiten het Ligt weerom, zo niet op een zichtbaare wyze, ten minsten ongevoelig, en zoo dat men't eerst regt gewaar wordt door den tyd. Dus kaatst een Muur, by voorbeeld, inzonderheid zo hy wit is en vry gelijk, een Keren van Steilten of Rotzen, een Berg, en in 't algemeen ieder vast Lighaam, tegen de Zon gesteld, de Straalen terug, en veroorzaakt dikwils op zommige byzondere plaatzen een ongemeene Warmte, die alleen aan die plaatzen of strecken eigen is, en waar uit men over de algemeene gemaatigdheid en toestand van den Dampkring niet kan oordeelen.

Zy, die van de veranderingen van Warmte en Koude van ieder Jaargety aantekeningen houden, en ten dien einde dagelyks op zekere gezette Uuren hunnen *Thermometer* gaan zien, behooren wel zorgvuldig te letten, of 'er op de plaats, daar het Werk-

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

De Thermometer moet op een plaats hangen, daar geen Weerstuiving is.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

tuig hangt, ook een Weerftuiting kan vallen van Zonneftraalen, die door 't een of 't ander Gebouw, een Muur, of iets dergelyks derwaarts terug zouden mogen gekaakt worden. Want dewyl toevallige oorzaaken van dien aart veele onregelmatige verwiffelingen onderhevig zyn, en, wegens de verfchillende hoogten van de Zon en veel meer andere redenen, van tyd tot tyd veranderen, zouden de Waarneemingen, daar zy invloed op hadden, ook onregelmatig moeten zyn, en de zelfde gebreken onderworpen.

Vroegry-  
pe Vrug-  
ten.

Wanneer de weerftuitende Straalen zig mengen en vereenigen met die, welke regftreeks van de Zon komen, ontftaat 'er een vermeerdering van Warmte uit, die vry kragtdaadiger is, en zig nog merkelyk beter voelen doet. Dit is ongetwyffeld ook de reden, dat de Vrugten van Leiboomen en de Groente, die men plant of zaait onder de befchutting van een Muur, die tegen het Zuiden ftaat, doorgaans vroegtydiger zyn,



zyn, en beter Ryp willen worden, dan anderen: en verscheiden zyn 'er zelfs, die zonder dat middel in zommige Lugstreeken nooit tot vollen Wasdom en Rypheid komen zouden.

De Reiziger vindt in den Zomer de Hitte ondraaglyker in diepe Wegen, Laagten, en Valeiën, dan op Hoogten, Heuvels, en verheven Grond. Dit komt daar van daan, dat de Lugt, die daar, gelyk overal elders, door de regtstreeksche Straalen van de Zon verwarmd is, op die plaatzen nog merkelyk heeter gemaakt wordt door een oneindige menigte van Weerstuïtingen, wier kragt te vinniger steekt, naar maate dat de streeken dorrer en drooger zyn, meer bezet met Rotzen en Steilten, die bloot en kaal zyn, en digt tegen elkander overstaan.

Indien het Glas van onze tiende Proefneem-  
ming merkelyk grooter van omtrek was,  
zou het ook een veel grooter getal van Zon-  
nestraalen vangen en in zyn Brandpunt ver-  
eenigen: en dewyl, gelyk wy daar gezien

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Hitte in  
Valeiën,  
Laagten,  
en holle  
Wegen.

Nut van  
een goed  
Brandglas  
in de  
Scheid-  
konst.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

hebben, een Vergrootglas van eenige weinige Duimen Middellyns 'er reeds genoeg vergadert, om te kunnen branden: welke uitwerkzels zou men dan niet wel te wagen hebben van een doorschynend Lighaam, dat op de zelfde wyze verhevenrond en als een Brandglas gevormd een Middellyn had van drie of vier Voeten? De Scheidkonst, die alles genoegzaam, wat ze ons zonderlings en nuttigs heeft doen zien, aan de werking van 't Vuur verschuldigd is, zou zig met een ongemeen voordeelich Behulp en gelukkige ontdekkingen met reden vleien mogen, indien zy, door middel van dergelyk een Werktuig, zig, in zommige gevallen, bedienen kon van het zuiver Vuur der Zon, in plaats van dat der Stook-Ovens, wiens kragt zy, om zoo te spreken, reeds heeft uitgeput.

Groot  
Brandglas  
van  
TSCHIRN-  
HAUSEN.

Deezen waren de klagten, deezen de wenschen der Scheidkonstenaars, toen de Heer TSCHIRNHAUSEN, die, als zelf ook een *Duitscher*, beter dan iemand weeten kon,

kon, waar 't hun aan haperde, met die be-  
 rugte groote Brandglazen voor den dag  
 kwam, wier voornaamste uitwerkzels be-  
 schreeven worden in de Historie van de  
 Akademie der Weetenschappen, voor het  
 Jaar 1699. pag. 99. en volgende. De Her-  
 tog van *Orleans*, naderhand *Regent* van *Frank-  
 ryk*, vol van yver tot bevordering van Kon-  
 sten en Weetenschappen, kocht 'er een, daar  
 hy verscheiden Proeven meê liet neemen in  
 zyn tegenwoordigheid, en dat zedert op ver-  
 schillende tyden gebruikt is geworden van  
 de Heeren *HOMBERG*, *GEOFFROY*, en  
 anderen, tot het doen van veel fraaie en  
 zonderlinge Proefneemingen, van welke men  
 een verslag vindt in de *Memoriën* der Aka-  
 demie van verscheiden Jaaren (\*). Dit Glas  
 wordt thans bewaard te *Bercy*, in het Konst-  
 kabinet van den Graaf *d'Ons-en-Bray*. Het  
 is aan beide zyden verheven rond, en be-  
 staat

XIII. LES.  
 2. AF-  
 DEEL.

(\*) Als die van 't Jaar 1702, pag. 141. van 1705,  
 p. 39. 1707, p. 40. 1709, p. 162. 1711, p. 16.

XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

staat uit twee stukken van een Kloot, die twaalf Voeten Straals of vierentwintig Middelyns zou hebben: het weegt 160 Ponden, en, om kortelyk een denkbeeld te geeven van de kragt van deszelfs Brandpunt, zal ik alleen maar zeggen, dat het Goud 'er in rookt, en zig verspreidt in een groote menigte van kleine onzichtbaare Druppeltjes, die naar alle kanten heen springen.

Bezwaar-  
lyk ge-  
bruik van  
dezelfen  
in de  
Scheid-  
kunde.

Hoewel deeze zoorten van doorschynende Brandspiegels aan 't gunstig Denkbeeld, dat men 'er zig by voorbaat van gevormd had, zeer wel voldaan hebben, en men door derzelve middel Uitwerkzels zou kunnen doen geboren worden, die men zig niet be- looven durft met een minder zuiver Vuur, met ons gewoon Vuur, immer te zullen be- komen, moet men ze ondertuffchen egter aanmerken als een Toeverlaat en Hulpmid- del, daar de grootste dienst juist niet van te wagten is voor byzondere en minvermogen- de Konstenaars; zoo om de kosten, die 'er toe vereischt worden, als om de belemme-

ring



ringen en moeite, die men heeft, om 'er gebruik van te maaken. Naauwelyks vindt men in een gansch Jaar agt of tien dagen, die tot het doen van dergelyke Proeven en bewerkingen regt geschikt zyn, en dan is het nog in den Zomer niet, dat men ze zoeken moet. Want (het geen men bezwaarlyk of nooit zou hebben willen gelooven, indien men 't niet met eigen oogen gezien had by ondervinding) groote Hitte is voor die Uitwerkzels ongemeen nadeelig: daarenboven heeft men ook de grootste moeite, die men zig kan verbeelden, om de Stoffen in 't Brandpunt te houden, die men 'er in bewerken wil; en de belemmering, eindelyk, van 't behandelen van een groot en zwaar Werktuig benadeelt niet weinig de vrye uitvoering en juistheid der Handgreepen, die dikwils een meer dan gemene behendigheid vereischen in den Kunstenaar.

De Wryving, derhalven, of de herhaalde Slagen en Borzingen, de Gifting en Opbruifching, en de Vereeniging der Zonne-

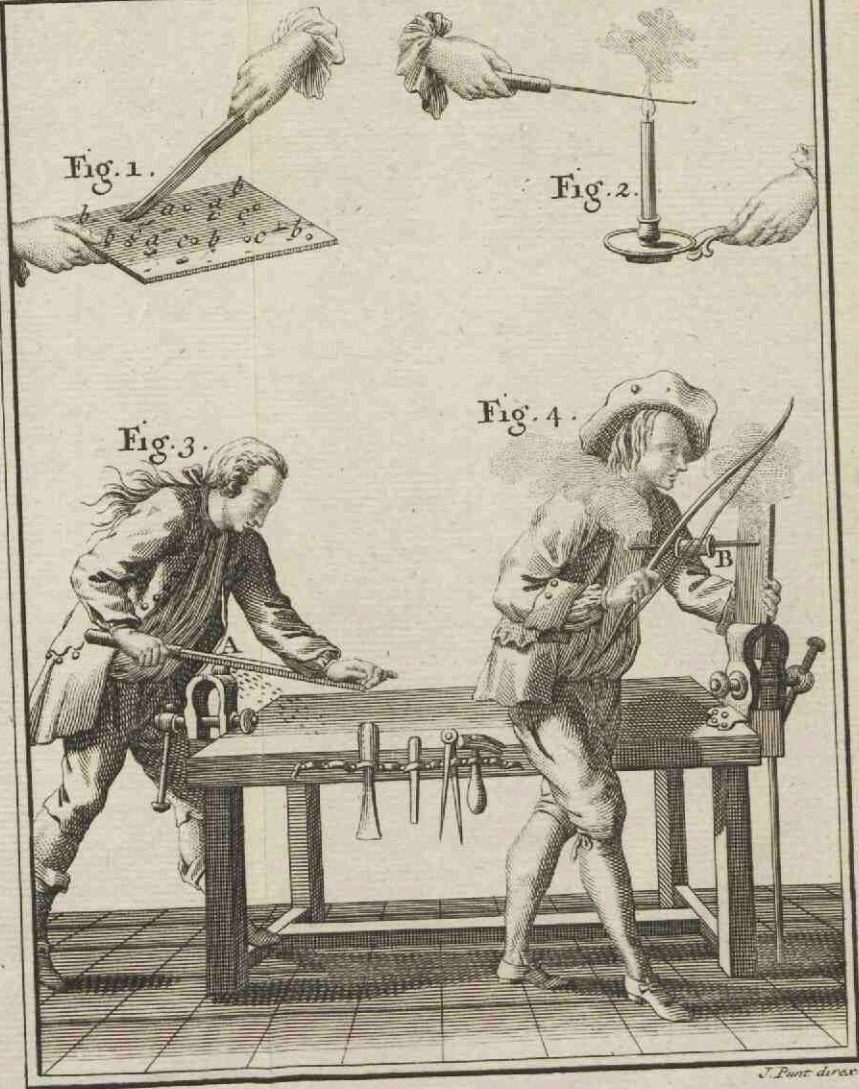
XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

Besluit.

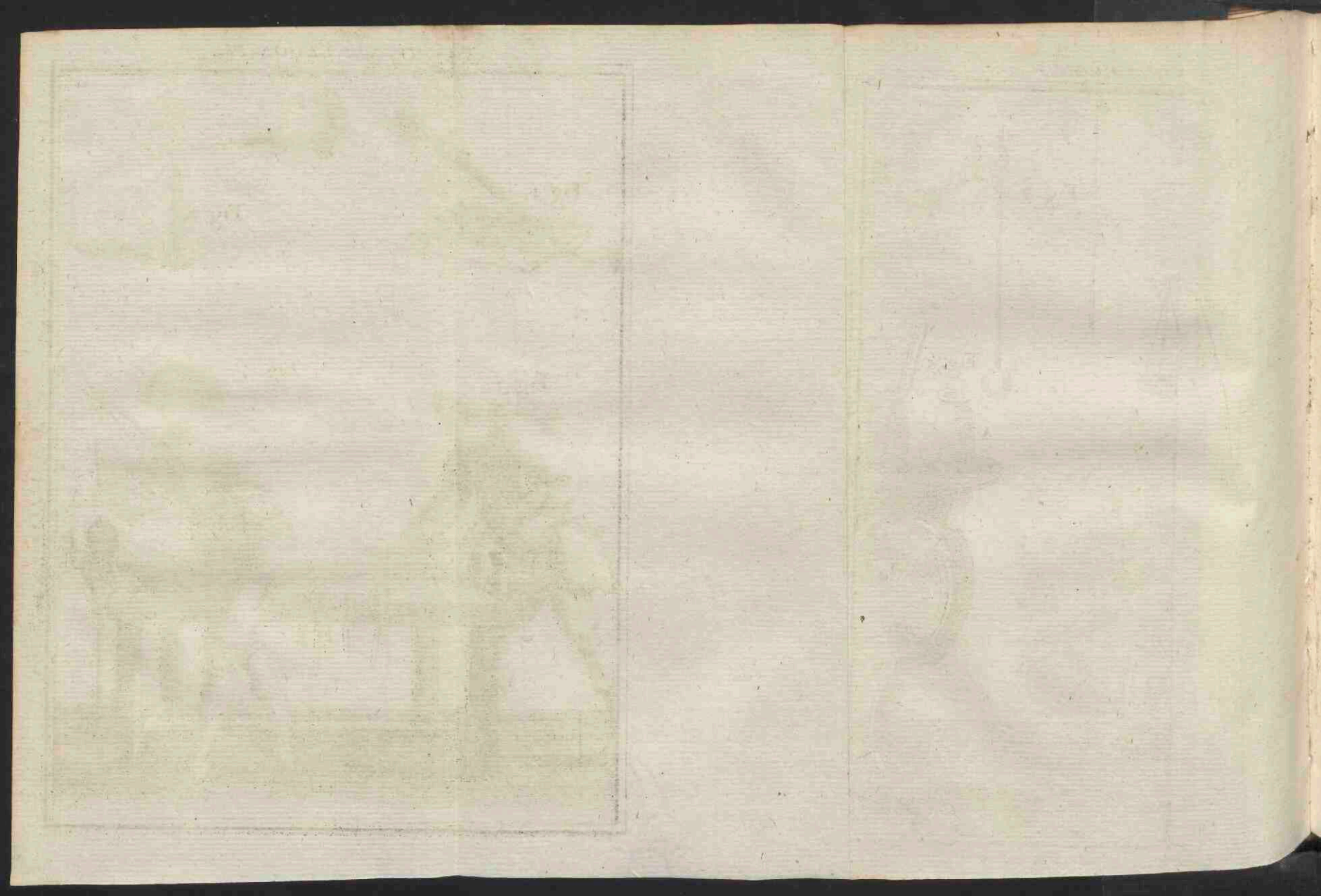
XIII. LES.  
2. AF-  
DEEL.

straalen, zyn, gelyk wy gezegd hebben, de voornaamste middelen, waar door wy Brand of Ontvlamming in de brandbaare Stoffen zien ontstaan, en Vuur gemaakt wordt. In de volgende Les zullen wy onderzoeken, hoe dat Vuur, eens werkzaam geworden, zyn werking oeffent op andere Lighaamen, tot welke hoofdzaaken men deszelfs voornaamste uitwerkzels brengen kan, en op welk eene wyze men die uitwerkzels kan in kracht en stand houden, vermeerderen, maa-tigen, en eindelyk doen ophouden en stil staan.

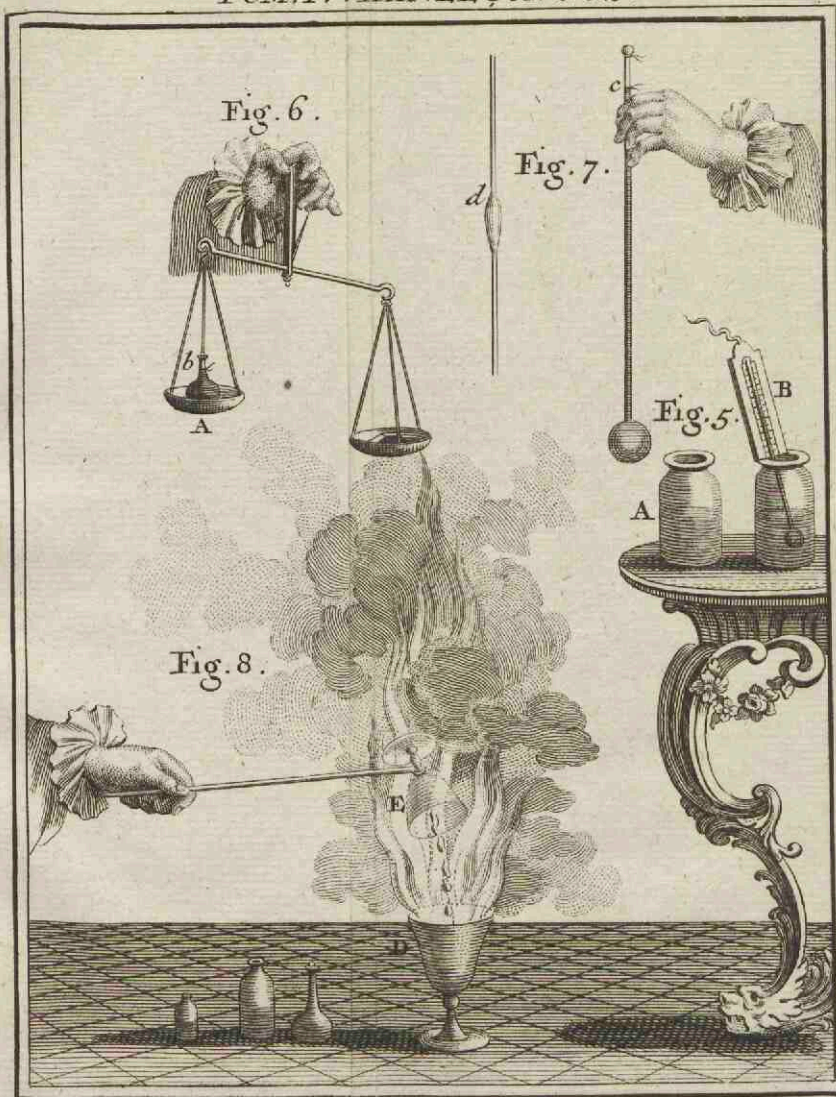


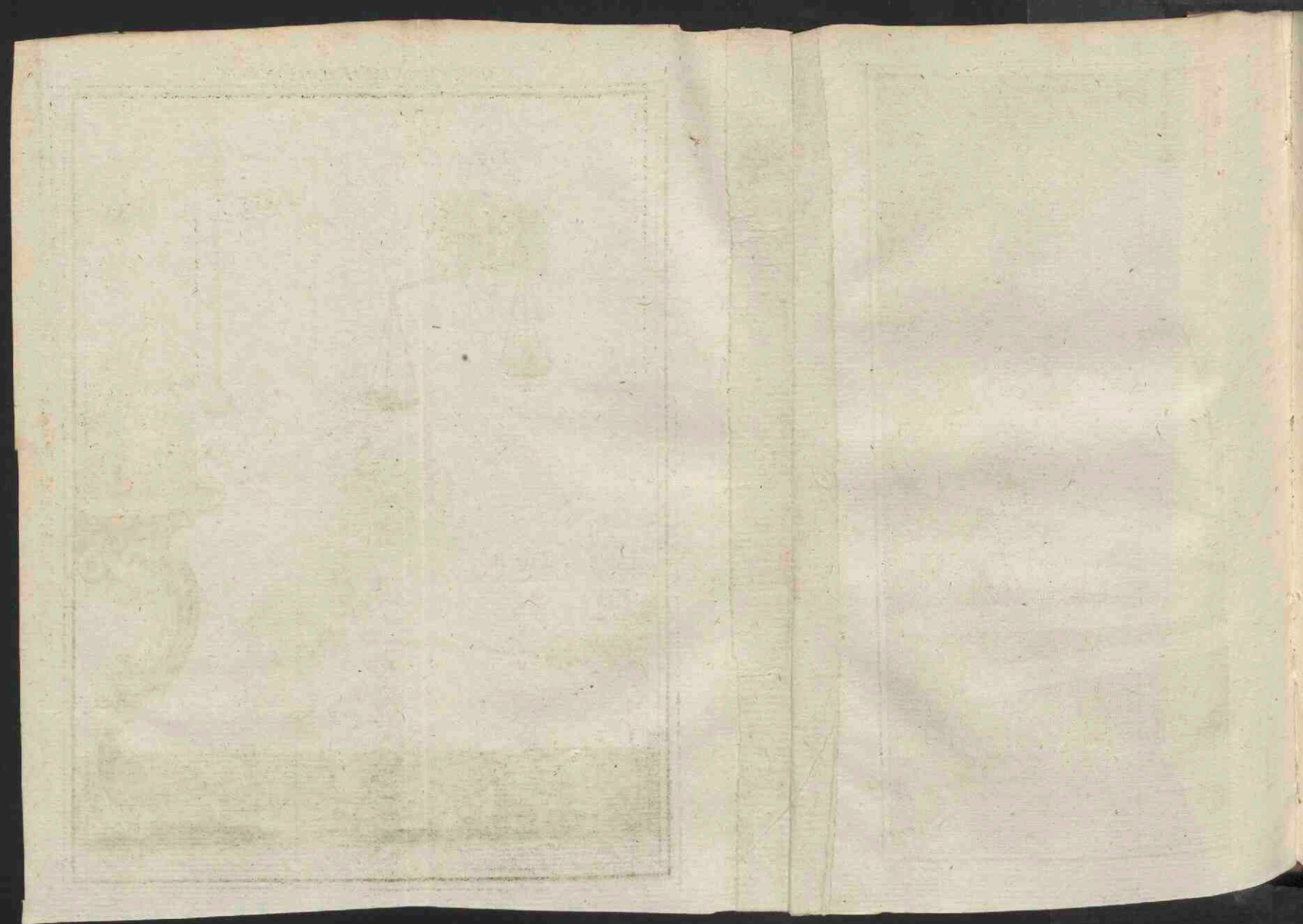




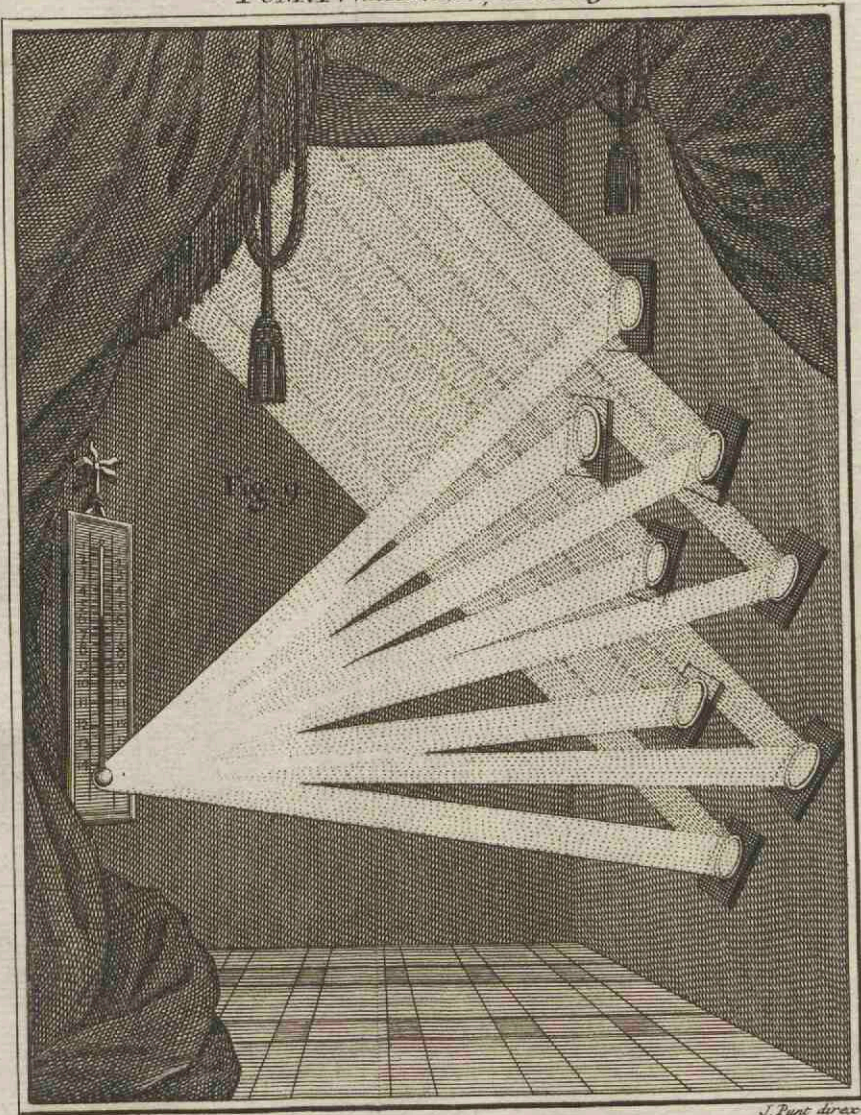




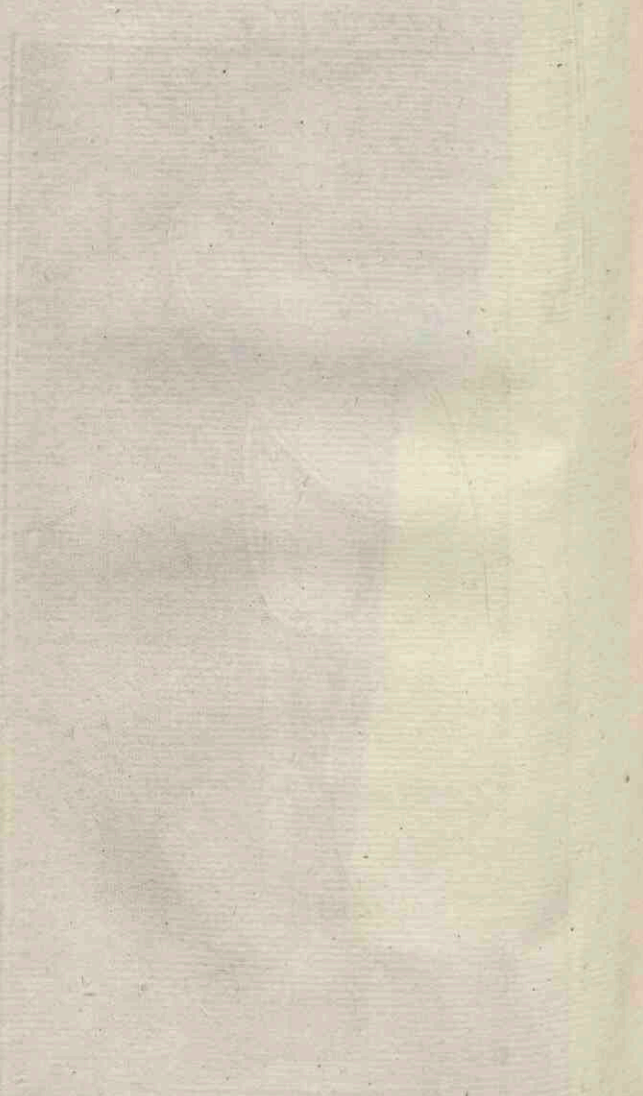
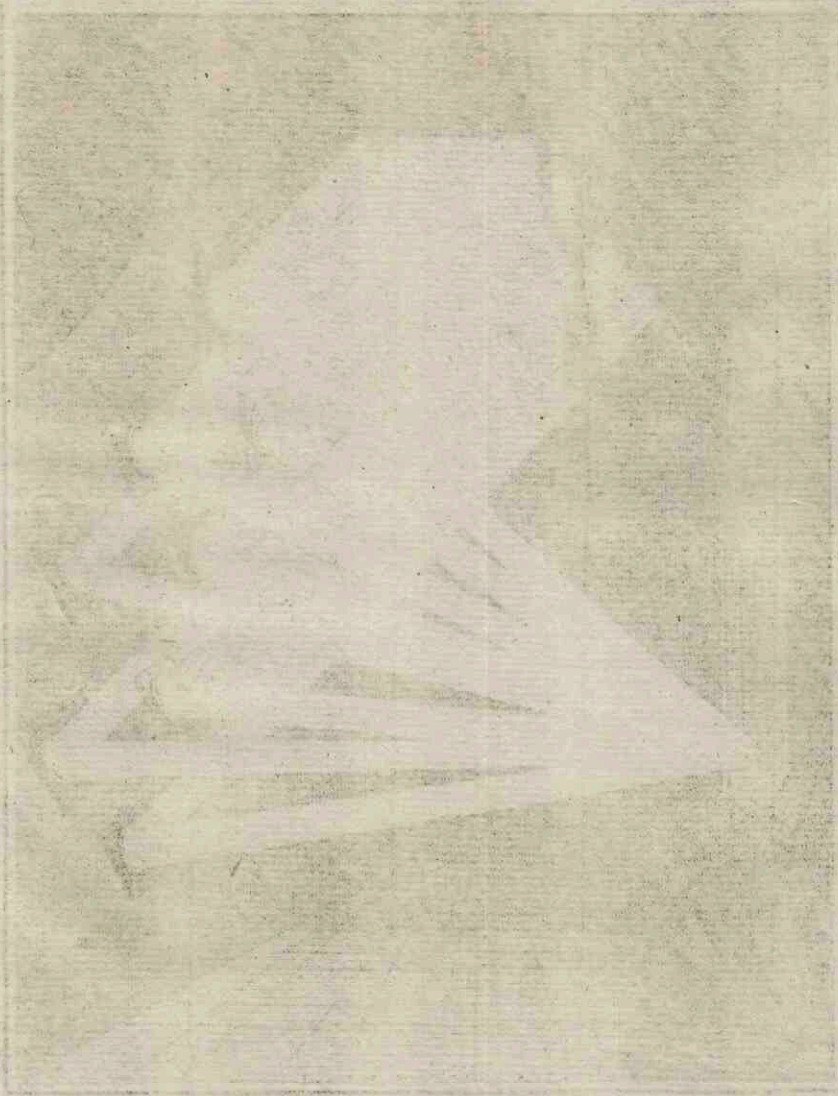














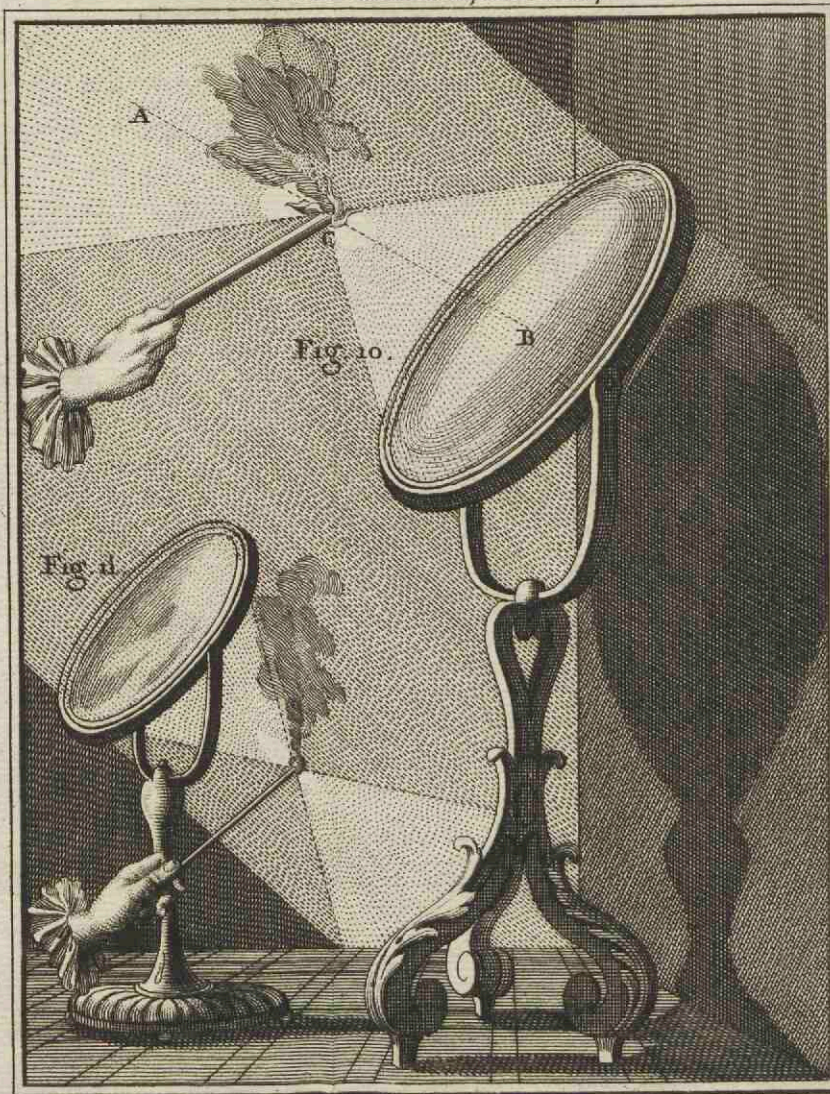
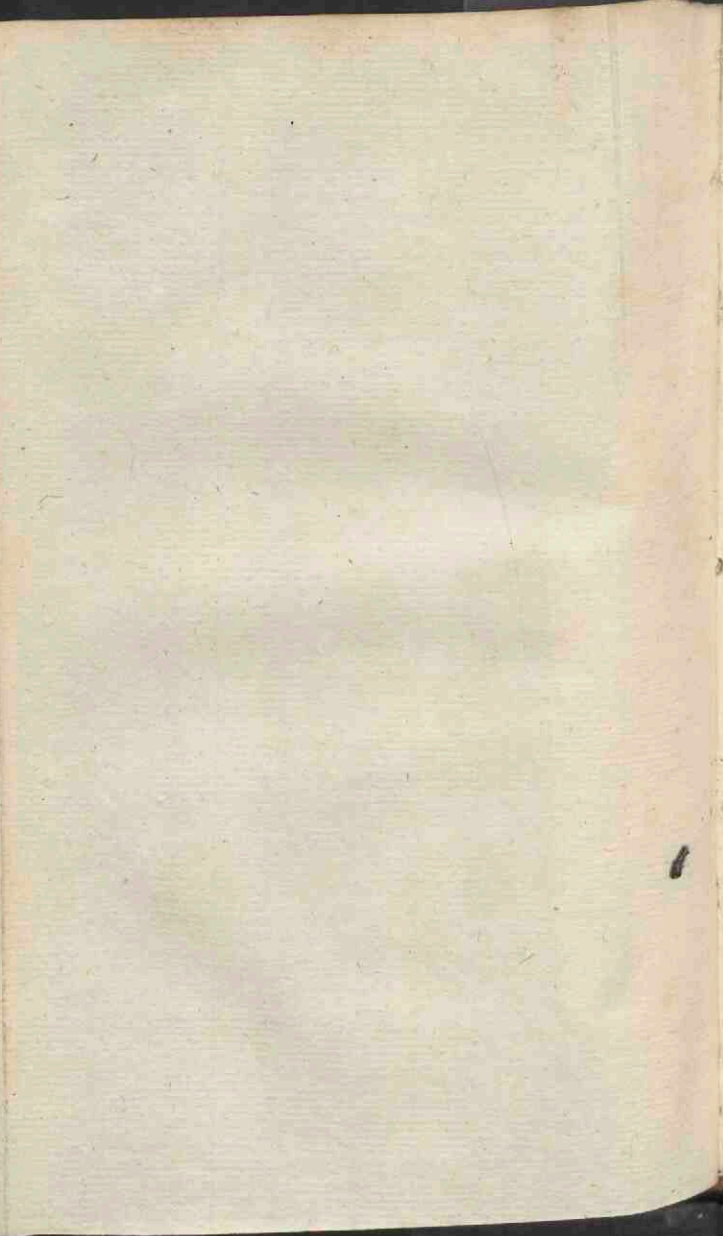




PLATE I. THE GREAT HALL, WESTMINSTER.



NATUURKUNDIGE  
LESSEN

VAN DEN HEER

NOLLET.



VEERTIENDE LES.

Vervolg van de Eigenschappen van 't Vuur.

DERDE AFDEELING.

*De Uitwerkzels van 't Vuur.*

**A**lle de verscheiden Uitwerkzels van 't Vuur, hoe menigvuldig zy ons ook mogen toefchynen in hunne zoorten, hoe ongemeen verschillende van aart, kan men egter gevoeglyk tot deeze twee Hoofdzaaken brengen. 1. Het Vuur geeft *Schynzel* of *verlicht*. 2. Het maakt de Lighaamen *yl*: dat is, het doet de Deeltjes, daar ze uit zamengesteld zyn, zig van elkander verwyde-

Twee  
voorna-  
me Uit-  
werkzels  
van 't  
Vuur.

XIV LES  
3. AF-  
DEEL.

ren, en een grooter omtrek van ruimte beflaan; en derzelve vereeniging en zamenhang verminderen of geheel ophouden. Van deeze twee voornaame Uitwerkzels zal ik hier alleen het laafte onderzoeken, dewyl het eerfte eigenlyk behoort tot het *Ligt*, daar ik in myn Vyfde Deel van fpreken moet. Ik zal my hier dan bezig houden, met de werking, die het Vuur op verfchillende Stoffen oeffent, na te gaan, en de verfcheiden veranderingen in overweeging te neemen, die daar uit gewoon zyn te ontftaan, naar dat de aart is van het Lighaam, 't welk heet gemaakt word, of in brand raakt.

Schyn-  
ftrydige  
Uitwerk-  
zels van  
't Vuur.

Deeze twee oirzaaken, de Graad van Hitte, naamelyk, en de byzondere aart van de Stoffe, die heet gemaakt word, op verfchillende wyzen met elkanderen gepaard, doen ons in de Uitwerkzels van 't Vuur zulke aanmerkelyke verfcheidenheden gewaar worden, dat een min oplettend en doorzigtig oordeel 'er mogelyk uit denken zou, dat de Natuur tegenftrydige dingen werkte langs den zelfden weg. Zommige Lighaamen  
maakt



maakt men week in 't zelfde Vuur, waar in men anderen hard maakt. In den zelfden Stook-Oven ziet men deeze en geene Stoffen smelten, en anderen, die week waren, hard worden. Het Lighaam, dat daar door een zekeren Graad van Hitte vloeibaar wordt, stremt zig zomtyds, als men het nog heeter maakt, verliest zyn vloeibaarheid, en verandert in een vast Lighaam. Het een Metaal wordt door 't Vuur gezuiverd, terwyl het ander 'er siegter door wordt, en dergelyke schynstrydige uitwerkzels meer.

Deeze veranderingen, die onderling zookmerkelyk van elkanderen verschillen, beginnen alle, of worden voorgedaan door een zeker allereerst Uitwerkzel, 't welk aan alle graaden van Warmte, en aan alle zooten van Stoffen, daar men 't Vuur op werken laat, zonder uitzondering gemeen is. Eer 'er nog eenige andere verandering in 't warm wordend Lighaam gebeurt, zet het Lighaam zig uit, het wordt yler van Inhoud, zyn omtrek wordt grooter; en dit is zoo algemeen, en alle Lighaamen eigen, dat

XIV. LES.  
 3. A F-  
 DEEL.

Het zet  
 alle Lig-  
 haamen  
 uit.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

dat men het vermogen om in alles te kunnen doordringen, en alles yler te doen worden, met regt als het byzonder en eigenaartig kenteken van het Vuur mag aanmerken. Zeer veele Stoffen kent men, die van dien aart zyn, dat zy in andere kunnen indringen, en dezelve zig doen uitzetten; maar ik ken 'er geene, dan alleen het Vuur, die in alle Lighaamen zonder eenige uitzondering doordringt, derzelver Stoffe yler maakt, en derzelver deeltjes door een onweersaambaare werking van elkanderen los maakt en ontbindt. Laaten wy dit Stuk, derhalven, door onbetwiftbaar belliffende Proefneemingen staaven, en, om te doen zien hoe algemeen deeze waarheid is, en Vogten en vaste Lighaamen warm maaken, en onder deeze laatfte met voordagt zulke Lighaamen kiezen, die het allerhardst zyn, het meest in een gedrongen, en wier deelen de minste buigbaarheid bezitten; het Glas, by voorbeeld, en de Metaalen; op dat de Leezer van de uitzetting van zulke soorten van Stoffen, die 't minst uitzetbaar schynen,  
over

overtuigd, daar door als genoodzaakt zy, uit het meerdere te besluiten van het mindere, en over alle andere zoorten van Lighaamen het zelfde oordeel te vellen.

XIV LES.

3. AF-  
DEEL.

EERSTE PROEFNEEMING.

*Toestel.*

*Aa*, in *Figuur 1* afgebeeld, is een Glas, zamengesteld uit een hollen glazen Bol, die zoo groot omtrent is als een Oranje-Appel, en uit een Buis van twaalf of vyftien Duimen lang, wier Binnen-middelzyn naauwelijks een twaalfde gedeelte van een Duim, dat is een Lyn, bedraagt. Dien Bol en Buis vult men met eenig gekleurd Water tot aan *a*, daar men een Merk maakt met een Draadje, dat men'er omknoopt, of op eenige andere wyze, doch altyd zoo, dat men 't Merk van plaats kan doen veranderen. Wanneer men dit Werktuig, dat niet kwalik naar een grooten *Thermometer* gelykt, in de hand neemt, en den Bol eenige weinige oogenblikken in een Vat, als *B*, met heet Water, dat

P. L. 1.

Fig. 1.

XIV. LES. dat aan 't kookken toe is, dompelt, wordt  
 3. AF- men de volgende Uitwerkzels gewaar.  
 DEEL.

*Uitwerkzels.*

Een Buis  
 met ge-  
 kleurd  
 Vogt in 't  
 Water ge-  
 stoken.

Terwyl men den Bol in 't Water dompelt, ziet men het Vogt in de Buis schieyk agt of tien Lynen, en zomtyds meer, beneden het Merk in *a* daalen; en daar op, zoo dra men den Bol weer uit het heet Water neemt, weer ryzen tot een weinig boven het Merk.

Als men dat Merk dan verschuift, en op die hoogte zet, daar het Vogt is blyven staan; en daar op den Bol weer in 't heet Water dompelt, ziet men nog eens het zelfde Uitwerkzel; en dus verscheiden maalen agtereen.

Maar de laatste Indompelingen doen het Vogt minder laag daalen in de Buis, dan de eerste; en, in 't weder ryzen, klimt het Vogt telkens zoo veel hooger boven het Merk, naar maate dat die Indompelingen menigvuldiger maalen na malkanderen herhaald zyn, of dat men den Bol langer agtereen in 't heet Water gehouden heeft.

*Op:*



## Ophelderingen.

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

Wanneer een heet Lichaam een ander, dat minder heet is, aanraakt, zet het hetzelfde een gedeelte van zyn Warmte over, volgens zekere Evenredigheden, daar ik in 't vervolg gelegenheid zal hebben van te spreken; ik wil zeggen, dat het Vuur, of deszelfs werking, van het een Lichaam in 't ander overgaat, en dus, indien 'er tyd genoeg toe was, zou blyven overgaan, zoo lang, tot dat die twee met elkander vereenigde Lichaamen, het een al warmer, het ander al kouder wordende, een gelyken trap van Warmte verkreegen hadden, en die in beiden verschilde van dien, welken elk van hun bezat, voor dat zy malkander aanraakten.

't Een  
Lichaam  
zet zyn  
Warmte  
't ander  
over.

Het Vuur, derhalven, dat zig in 't heet Water van het Vat B onthoudt, dringt in het Lichaam van den glazen Bol, dien men 'er indompelt, door; verwydert de deeltjes van 't Glas van elkander, en doet daar door den Bol zig uitzetten en grooter worden van

De glazen  
Bol zet  
zig door  
de Warmte  
uit.

om-

XIV. LES.

3. AF  
DEEL.

omtrek. De Bol, dus van binnen ruimer geworden en meer Vogts kunnende bevatten, zakt 'er een gedeelte van het Vogt, dat in de Buis is, in neer, waar door noodwendig een ledige plaats moet komen beneden het Merk *a*.

Krimpt  
weder in.

Maar zoo dra die Bol weer uit het heet Water genomen is, begint hy welhaast weer koud te worden, zoo door 't aanraaken van de Lugt, die hem van buiten aan alle zyden omringt, als door het Vogt zelf, dat hy in zig bevat, en de tyd niet gehad heeft om den zelfden Graad van Warmte te verkrygen. De deeltjes van den Bol naderen, derhalven, weer na elkanderen toe; hy neemt, omtrent, zyn voorigen omtrek weer aan, en dewyl hy nu dat gedeelte van 't Vogt, 't welk 'er uit de Buis in neergezakt was, niet meer bevatten kan, doet hy het Vogt weer omhoog ryzen naar het Merk *a*.

't Vogt  
zet zig  
ook uit.

Het ryft 'er ook inderdaad naar toe, en klimt zelfs een weinig hooger; niet om dat de Bol kleiner van omtrek geworden is, dan hy voor de Indompeling was; maar om dat het

het Vogt, 't welk hy bevat, een weinig van de warmte van 't Glas heeft overgenomen; en om dat dit Vogt, zelf ook, gelyk ik in 't vervolg nader bewyzen zal, van dien aart zynde, dat het zig door Warmte uitzet, een weinig grooter van omtrek geworden is.

Dit klimmen van 't Vogt in de Buis tot boven het Merk geeft een nieuwe en grootere kracht aan 't Bewys, dat ik zoo aanstonds affeilde uit het zakken van 't zelve, 't welk het eerst deed. Want indien de Warmte, wel ver van den omtrek van 't Vogt, 't welk in de Bol is, te doen inkrimpen, (of misschien iemand op die gedagten vallen mogt), in tegendeel in staat is om hetzelfde zig te doen uitzetten, en meer ruimte van plaats beslaan, kan ook, mogelyker wyze, die zakking van 't Vogt, die wy te vooren in de Buis zagen, aan geen andere oorzaak worden toegeschreeven, dan aan de uitzetting en vergrooting van den glazen Bol.

Als men het Glas, na dat het koud geworden is, een tweede en een derde maal in 't heet Water dompelt, zet het zig'er op

IV. DEEL.

N

nieuwe

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Beide  
herhaalde  
reizen  
agtereens

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

nieuws in uit, en men ziet alle de gevolgen, welken uit die uitzetting moeten voortspruiten, weder als voorheen gebeuren. Wederom vergrooting van den glazen Bol; wederom zakking van 't Vogt in de Buis.

't Vogt,  
allens-  
kens war-  
mer, zet  
zig al-  
lenskens  
meer uit.

Maar dewyl deeze herhaalde Indompelingen de Warmte gelegenheid geeven, om zig allenskens in merkelyken trap aan 't gekleurd Vogt, dat in den Bol is, mede te deelen, begint dit Vogt, zelf ook daar door yler wordende, een weinig in grootte van omtrek toe te neemen, en laat in den glazen Bol, wanneer hy zig uitzet, zoo veel ledige plaats niet meer over, als het deed toen het nog koud was; waar uit noodwendig volgen moet, dat 'er zoo veel Vogts niet meer als voorheen uit de Buis in den Bol neerzakken kan, om hem te vullen, en dat het Vogt, derhalven, by de laatste Indompelingen minder laag in de Buis zal daalen, dan by de eerste. De zelfde zaak gebeurt 'er ook, en wel om de zelfde redenen, indien de Bol, in plaats van dikwils herhaalde reizen agtereen in 't heet Water gedompeld



peld te worden, 'er flegts een- of tweemaal, doch telkens een geruimen tyd lang in gehouden wordt.

XIV. LES.  
3. A F.  
DEEL.

*Gevolgen.*

Wanneer ik het Werktuig, daar ik hier van ſpreek, in 't heet Water dompel, verbeelden zig altoos de meeften, die my deeze Proefneeming zien doen, dat de glazen Bol, door de ſchielyke werking van 't Vuur, daar ik hem voor bloot ſtel, ſpringen zal. Hy zou het ongetwyffeld ook doen, indien het Glas niet zeer dun was, of indien niet de geheele Bol teffens, maar flegts een gedeelte daar van door die Hitte bevangen wierd: want dan zouden de Vuurdeeltjes, die met geweld 'er in tragten door te dringen, door de buitenſte oppervlakte ſterk uit te zetten, eer nog de binnenſte naar evenredigheid uitgezet kan worden, zekerlyk het onderling verband en den zamenhang der Deelen verbreeken, en ze van één doen ſcheuren. Dit is iets, 't welk men dagelyks met de dikke Buikflesjes en alle andere zoor-

't Springen van Glazen, Fleffen, Schotels, Koppen, van dik Glas of Aarde-weik, door 't Vuur.

XIV. LES.  
3. AF.  
DEEL.

ten van Glazen en Fleffen van dik Glas ziet gebeuren, die men eensklaps aan een groot Vuur bloot stelt; of met Schotels, Borden en Koppen van Kristal of van Aardewerk, die men, zonder voorzorg te gebruiken, met een Vogt vult, dat zeer heet is.

Dunne  
loopen  
minder  
gevaar.

Maar indien al dat Goed zeer dun is, en indien de Warmte, daar men 't aan bloot stelt, zig eenpaarig, en op den zelfden tyd over deszelfs gansche Oppervlakte teffens verdeelt, gebeurt het zelden, dat het springt: om dat alle de Deeltjes dan als gelykelyk en op een eenpaarigen voet voor de werking van 't Vuur wyken, en zig een weinig van elkanderen verwyderende om doortogt aan die Hoofdstof te geeven, onderling de zelfde orde en schikking blyven behouden, die ze te vooren gewoon waren te hebben.

Voorzorgen tegen 't springen.

Het is egter zeer wel mogelyk, om Fleffen en Glazen van dik Glas, zonder dat ze springen, een aanmerkelyken trap van Hitte te doen aanneemen. Die zelfde dikke Fleffjes, die men voor 't Vuur bersten ziet, als men ze 'er dicht by zet, zonder eenige voorzorg

Zorg te gebruiken, kan men, wanneer men ze wat voorzigtiger behandelt, zoo heet doen worden, dat het Vogt 'er zelfs in kooke. Ten dien einde heeft men niet anders te doen, dan ze by trappen en langzaam warm te laten worden, op dat de Vuurstof 'er allenskens in kan doordringen, en alle openingen en ledige ruimten verwyderen, zonder de vereeniging der deelen te eenemaal te verbreeken. Op de zelfde wyze bewaart men ook een Schoteltje, Kopje, Kom, of iets dergelyks, daar men kookend heet Vogt in wil gieten, voor 't springen, door hetzelfde eerst warm te maaken in den Waassem, of door eenige weinige druppels van 't Vogt, die men 'er op laat vallen, en 'er in omschudt of 't meê belooopen laat.

Indien ondertuffchen egter die ligt breekbaare dingen, daar men, met de straksge-meide voorzorg te gebruiken, straffeloos het Water kan in doen kooken, niet altoos geheel vol met Vogt blyven, loopt men gevaar van ze te zien springen, als men ze aanraakt en beweegen wil. De reden daar

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Halfvolle  
Glazen  
met koo-  
kend Vogt  
bersten als  
men ze  
roert.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

van is deeze. Het ledige gedeelte wordt merkelyk heeter, dan het deel dat vol en met Vogt bezet is. Indien nu het Vogt door het schudden op het ledige gedeelte raakt, zal het, al was het zoo heet dat het kookte, die nog heeter plaats van het Glas, welke het nat maakt, schielyk verkoelen. De binnenste oppervlakte, derhalven, wier deeltjes door die verkoeling nader tot malkander gebragt worden en zamenkrimpen, kan niet langer uitgezet blyven in de zelfde maate en evenredigheid, als de andere Laagen, die de dikte van 't Glas uitmaaken: waar uit dan onvermydelyk eenige wanorde tusschen die Laagen ontstaan moet, welke zig door een of meer Barsten openbaaren zal.

Vogtig-  
heid doet  
heet Glas  
springen.

Een Brandschilder van weinig ondervinding, die met de Vlam van zyn Lamp een zeer dikke glazen Buis heet maakt, staat verbaasd, dat hy ze met een slag van één ziet bersten, zoo dra zy een zekeren trap van Warmte bekomen heeft. Hy heeft zulks aan de eene of de andere der twee straksge- melde oirzaaken van 't springen van 't Glas door



door 't Vuur te wyten. Hy heeft of een dik Glas, daar hy voorzigtiger meê te werk moest gaan, te schielyk en eensklaps heet gemaakt; of die holle Buis was van binnen vervuld met een vogtige Lugt, die de binnenste oppervlakte van 't Glas koel hield en haar belette den zelfden trap van Warmte aan te neemen, dien hy met zyn Lamp aan de buitenste oppervlakte meêdeelde. Die Konstenaar moet slegts onderrigt worden, dat een glazen Buis, die van binnen vogtig is, 't zy dat 'er Water in is geweest, 't zy dat zy alleen maar een geruimen tyd de Lugt van den Dampkring een vryen doortogt gegeven heeft, zeer bezwaarlyk weer opdroogt: want anderszins is hy gansch niet onkundig, dat het allerkleinste druppeltje Water het Glas of Verglaaffel, terwyl het heet is, bersten doet. Zyn Tangetje, met een weinig Spog maar even nat gemaakt, dient hem dagclyks, om 'er de stukken, die hy afgewerkt heeft, meê af te snyden of los te doen springen.

Aan dien Konstgreep der Brandschilders

N 4

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Een Glaas-  
je tot Ree-  
pen ge-  
sneeden.

is

XIV. LES.  
3. AF.  
DEEL.

PL. 1.  
Fig. 2.

is mogelyk die wyze van een Glas met Vuur en Water te snyden haaren oorsprong verschuldigd, daar menschen, die er tyds en gedulds genoeg toe hebben, en wat handigheid bezitten, zoo wel meê weeten om te gaan, dat zy een Wynglaasje of Kelk tot een soort van Riem of Lint snyden, in de gedaante van een Slingerstreep, wiens Reepen door behulp van de Veerkracht van ’t Glas uit elkanderen kunnen getrokken worden en zig weer aan één voegen; gelyk in *Figuur 2* te zien is. Deeze Sneede maakt men doorgaans met een gezwavelde Lont, die het Glas slegts ter breedte van een smalle Lyn of ten minsten een zeer kleinen omtrek heet maakt; ’t welk men aanstonds weer verkoelt met een natgemaakte Veer of stukje Houts; en zelfs, zoo dra het eerste Scheurtje zig in ’t Glas opdoet, weet iemand, die wat behendigheid heeft, hetzelfde byna altoos te leiden werwaarts hy wil met een gloeiend Yzertje, of met een klein stukje brandende Houtskool. Als ik dikke Glazen, Buizen of Halzen van Bollen en Flessen te snyden heb,

heb, begin ik met een Streep op het Glas te krassen met den scherpen kant van een Vyl; dan neem ik een hoekig of scherpkantig stuk Yzer, dat ik gloeiend maak, en op dien Streep houd en over sryk; en op die wyze gelukt het my vry wel, dat ik het Stuk volgens het beloop van de Lyn, die ik 'er op gekraft heb, scheuren doe en 'er affspringen.

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

Keukengereedschap van fyn Aardewerk en van alle andere gebakken Aardegoed, dat verglaasd is, berst ook door sterk Vuur, als men het 'er onvoorzigtig en te schielyk voor bloot stelt; niet mogelyk zoo zeer uit aart van de Stoffe zelve, daar 't van gemaakt is, als wel uit oirzaak van die Laag van Brandverf of van die verglaasde Stoffe, daar het meê bedekt en geschilderd is. Want indien die Laag, die 'er van buiten op legt, tamedyk dik is, zal de kragt van een al te schielyk en geweldig Vuur dezelve doen van één bersten; en derzelve deeltjes kunnen mogelyk, terwyl ze dus van elkander zig verwyderen, ook die van de gebakken Aarde, daar

't Bersten  
van Aar-  
dewerk  
door  
Vuur.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

ze meê vereenigd zyn, noodzaaken, dat ze van malkanderen wyken en losfcheuren. Het geen my dus byna zou doen denken, is, dat het fyn Aardewerk, 't welk men maakt met oogmerk om het op het Vuur te kunnen gebruiken, ligter of dunner verglaasd is, dan het ander; en dat het niet wel volkomen in staat is om de Proef van een groote Hitte te kunnen uitstaan, dan wanneer die Laag van Verglaaffel als doorweeven is met een oneindige menigte van kleine Berstjes, die de Vuurdeeltjes gelegenheid geeven om zig te verdeelen, en op meer plaatsen te gelyk in de Aarde door te dringen. Ik weet ook wel, dat de Aarde zelf, daar dat Goed van gemaakt wordt, op een andere wyze bereid is, dan die van 't gewoon fyn gebakken Aardewerk, dat ze ligter is, yler van Stof, en beter bewerkt: maar ik breng ook myn aanmerking over de Dunheid van het Verglaassfel, dat 'er op gelegd wordt, alleen maar by als een tweede en medewerkende oirzaak, waar door t bekwaam gemaakt wordt om het Vuur te weerstaan.

Van



Van al de breekbaare Stoffen, daar men 't een of 't ander Vaatwerk en Keukengereedschap van maakt, is 'er geen, die de schielelike werking van 't Vuur beter verdraagen kan, dan het Porselein. Oogenschyntlyk blykt zulks uit het gebruik van onze Kopjes en Schoteltyjes, waar in wy dagelyks Koffy en Thee zien schenken, die byna kookend heet is. Indien het Porselein zoo gemeen was als het Glas, zou het in menigvuldige gevallen merkelyk tot ons nut en gemak strekken, dat men 't kiezen kon boven dit laatste; inzonderheid in de Stookhuizen der Scheidkonstenaars, by wien de Stoffen, daar ze op werken, dikwils van dien aart zyn, dat zy geen Metaal lyden willen, en zomtyds nog minder geschikt om gestookt te worden in Vaten van gebakken Aarde, die of al te yl van Stof is, of te zwak om een geweldigen Graad van Hitte te kunnen weerstaan. Een kundig Konstliefhebber, die weet hoe ongemeen veel dienst hy daar van zou kunnen hebben, zal zig allerhande dergelyke Gereedschappen van Porselein kunnen

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Porselein.

nen

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Memoires  
de l'Acad.  
des Scien-  
ces. 1739.  
p. 370.*

nen bezorgen, zonder dat het hem genoegzaam iets meer behoeft te kosten, dan alleen maar het Glas, dat hy op zyn Vuur niet durft gebruiken. Volgens eene Ontdekking, die wy aan den Heer DE REAUMUR verschuldigd zyn, heeft hy niets anders te doen, dan het Glas, dat hy in Porselein wil veranderen, te vullen met Pleister, door een Zeef gezift, en het dus in een Pottebakkers Oven te zetten. Het zal, als hy 't 'er weer uitneemt, volkomen zoo zyn, als hy 't begeert, aan waar Porselein in alles gelyk, half doorschynende even als dat, bekwaam om eensklaps heet gemaakt te kunnen worden, en een zeer geweldig Vuur te weerstaan zonder te springen (\*).

Ten

(\*) Indien iemand van het geen ik hier kortelyk aantoeere gebruik zou willen maaken, zal het gevoeglyk voor hem zyn, dat hy de *Memorie* zelf van den Heer DE REAUMUR eerst inzie, om zommige regels en wyzen van behandeling te leeren kennen, daar ik hier ter plaats niet wel een naauwkeurig en omstandig Bericht van geeven kan. Twee zaaken zyn 'er inzonderheid, daar hy op letten moet; als, voor eerst, de Keur van 't Glas, dat hy 'er toe neemt  
zal;

Ten opzigt van de verandering van Inhoud, die 'er ontstaat in de Glazen, welke men warm maakt, 't zy van buiten, 't zy van binnen, kan men ook nog aanmerken, dat de Uitzetting van de Stoffe, die 'er de oorzaak van is, op zulk een wyze zou kunnen geschieden, dat 'er een Uitwerkzel uit geboren wierd, regtdraats strydig tegen dat van onze Proefneeming. Indien de Bol, by voorbeeld, dien ik in 't heet Water gedompeld heb, in plaats van regelmatig rond te zyn, ingedrukt was geweest en diepten gehad had, gelyk aan die, welke men aan de Bodems van Wynflessen maakt; zouden die ingedrukte deelen, wanneer ze door de Warmte zig uitzetten, de vergrooting van hun omtrek hebben doen werken tegen het Vogt, dat in 't Glas was; en 't zelve gedwon-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

De Hol-  
ten en  
ingedruk-  
te Bodems  
der Fles-  
sen zet-  
ten zig  
uit naar  
binnen,

zal: met het allergemeenste en slegtste, het bruine, by voorbeeld, of geelagtige, gelukt het berer, dan met het allerwitste en zuiverste. Het tweede is, dat hy de Pleister mengen moet, van beiden omtrent even veel, met fyn of zoogenaamd Schuut-  
zand, om ze yler te maaken. *No/ist.*

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

dwongen hebben opwaarts te ryzen naar den mond; ten zy mogelyk de Omtreksvergrooting der andere deelen, die regt tegenstrydig en naar buitenwaarts zig uitzetten; door vergoeding of overmaat, dit Uitwerkzel gesmoord en onbemerikbaar gemaakt hadde.

en doen  
het Vogt  
in de Fles  
ryzen.

Ten vollen zal men van de waarheid deezzer aanmerking overtuigd worden, als men een dunne Fles vol Water neemt, wier Bodem sterk is ingedrukt, en wier Hals men verlegt met een kromme glazen Buis, die men met Wasch of op een andere wyze 'er in vast maakt en op doet sluiten; gelyk afgebeeld wordt in *Fig. 3.* Indien men dan Water, byna kookend heet, in den hollen Bodem C van de Fles giet, zal men het Vogt met geen minder snelheid boven het Merk *c* in de Buis zien opklimmen, dan men het beneden het Merk *a* zag daalen, toen ik den Bol van 't Werkuig, in *Figuur 1* afgebeeld, in 't heet Water dompelde. En zo men zig mogelyk verbeelden mogt, of niet wel dit Uitwerkzel daar uit ontstaan kon,

P L. 1.  
*Fig. 3.*



kon, dat het Water in de Fles door den Graad van Warmte, dien het mogelyk gekreegen mogt hebben, yler was geworden en zig uitgezet had, heeft men slegts het heet Water, dat in C gegooten is, uit te storten, om te zien dat dat vermoeden te eenemaal ongegrond is. Want op dat zelfde oogenblik zal men het Vogt in de Buis weer zien daalen, omtrent tot aan die zelfde plaats toe, daar het stond, toen 't begon te ryzzen; naamelyk het Merk c. Een Uitwerkzel, dat zoo schielyk te weeg gebragt en zigbaar wordt, kan men zeker aan 't weer koud worden van 't Water, dat in de Fles is, redelyker wyze niet toeschryven.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

## II. PROEFNEEMING.

### *Toefel.*

Door *Figuur 4* wordt een Werktuig afgebeeld, 't welk men een *Pyrometer*, dat is, *Hitte of Vuurmeeter* noemt, dewyl het dient, om 'er de kragt en werking van 't Vuur eenigermaate meê te meten. Het bestaat,

Beschry-  
ving van  
den *Pyro-*  
*meter.*

PL. I.  
*Fig. 4.*

voor

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Cylindrique*

*Roue den-  
née, Râteau*

voor eerst, uit een langwerpig zoort van Lamp *Dd*, met Wyngest of Voorloop gevuld, en voorzien met verscheiden, of, gelyk hier vertoond wordt, vier Pitjes van Katoen, die en in Dikte en in Langte makenderen volkomen gelyk zyn. Ten tweeden, uit verscheiden Hefboomen, in een *Rolronde* glazen Kas *EF* opgesloten, die op zulk een wyze geplaatst zyn en op elkanderen werken, dat zy, als ze door het Stuk *G* in beweging gebragt worden, die beweging door middel van een gedeelte van een *Tandrad*, of van een zoogenaamden *Hark*, en van een Rondsel meêdeelen aan een Wyzer *Hb*, die waterpas staat, en een Cirkel, in tweehonderd even gelyke deelen verdeeld, rondloopt. De Armen van die zelfde Hefboomen, en de halve Middellyn van het *Tandrad*, met het Rondsel, dat 'er door voortgedreeven wordt, zyn in die evenredigheid tot elkanderen gesteld, dat het Stuk *G*, wanneer het een vierdedeel van een Lyn voorwaarts gaat, den Wyzer *Hb* een ganfchen keer doet ronddraaijen; en dewyl de  
om

omtrek van den Cirkel, dien hy ronddraait, uit tweehonderd Graaden bestaat, van welken ieder groot genoeg is, om met een opslag van 't oog door een Waarneemer, die wat naauwkeurig en oplettend is, in tweën verdeeld te kunnen worden, ziet men duidelyk, dat het Stuk G geen zeffthonderdste gedeelte van een Lyn voorwaarts zig verroeren kan, zonder dat men 't aan de beweging van den Wyzer kan gewaar worden en in opmerking neemen.

XIV. LES,  
3. AF-  
DEEL.

In een Laade, die in den Voet van een Werktuig gemaakt is, heeft men Rolronde Staafjes van verschillende zoorten van Metaalen, allen net even lang, en die men ook elkander volkomen gelyk van dikte gemaakt heeft, door ze allen door een zelfde Trekplaat te trekken (\*). Ieder van die Rolronde Staafjes is aan 't een end voorzien met

en zyn  
Toestels

een

(\*) De Rolronde Staafjes, daar ik my gewoon ben tot deeze Proefneemingen van te bedienen, zyn allen naauwkeurig van de zelfde langte, die zes Duimen omtrent is, en van de zelfde middellyn, welke drie Lynen bedraagt. *Nollet.*

XIV. LES.  
3. A F-  
DEEL.

een Schroef, die in het Stuk G past, terwyl het ander end door het Pilaartje I opgehouden en 'er in vastgezet wordt; gelyk in de *Figuur* te zien is.

Op die wyze plaatst men, om onze Proef te doen, na elkander eerst een Rolrond Staafje van Yzer, daar na een van geel Koper, op het Werktuig: men steekt de Pitjes alle te gelyk aan (\*), en telt door middel van een Sekondeslinger of Zak-Uurwerk, hoe veel graaden de Wyzer in een bepaalden tyd doorloope.

*Uitwerkzels.*

Staafjes  
van Yzer  
en geel  
Koper  
worden  
langer  
door  
Warmte

Op het oogenblik zelf, dat de Vlam van de Pitjes op het Metaal begint te werken, ziet men den Wyzer in beweging raaken, en de graaden van den Cirkel met zoo groot een snelheid rondloopen, dat men 'er in den tyd

(\*) Met een klein stukje brandend Papier, dat men zeer schielyk van 't een aan 't ander houdt, worden alle de Pitjes, reeds met Voorloop bevochtigd, in minder dan eene Sekonde tyds aangestoken. *Nollet.*



tyd van een halven Minuut ongeveer 580 telt, als men de Proef met het Staafje Yzer doet, en 960, zo men 't doet met het geel Koper; 't welk een onderlinge evenredigheid maakt omtrent als van 3 tot 5 (†).

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Wanneer men dan weder de Pitjes van de Lamp uitbluscht, ziet men aanstonds den Wyzer agterwaarts draaijen, en den gansch en weg, dien hy te vooren doorgelopen was, weder te rug keeren. Dit te rug gaan

en weder  
door Kon-  
de korter.

ge-

(†) Ik druk my hier in ronde Getallen uit; en 't is myn oogmerk niet om de verschillende grootte van Uitzettingskracht in de byzondere soorten van Metaalen met de uiterste naauwkeurigheid te bepaalen. Zulks zou van een talryke reeks van zeer fyne en netelige Proefneemingen afhanger, die in een Werk, als dit is, daar men de Hoofdzaaken slegts voordraagt, niet gevoeglyk plaats kunnen hebben. De Leezer, die lust heeft om zig in dit Stuk op een volkomener wyze te oefenen, en hetzelfde in zyn byzonderheden dieper te doorgronden, zal de Aantekeningen of *Commentaria* van den Heer MUSCHENBROEK op de Proefneemingen van de Akademie *del Cimento* kunnen nazien, TOM. II. pag. 12 en volgende; alwaar hy een omstandig en naauwkeurig Berigt zal vinden van de Proeven, die met den *Pyrometer* gedaan zyn, daar deeze schrandere Natuurkundige de eerste Uitvinder van was, *Nallet*.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

geschiedt in ’t eerst met vry groote snelheid; maar wordt vervolgens allenskens flauwer, en op het laatst zoo traag en naauwelyks zichtbaar, dat de Wyzer niet weer op zyn oude plaats komt, dan na verloop van een vry aanmerkelyken tyd, en weinig langer of korter, naar maate dat de gesteltenis en meerder of minder Warmte is van de plaats, daar men de Proefneeming doet.

*Ophelderingen.*

Het Vuur  
dingt in  
’t Metaal  
door.

De Metaalen, zelfs de allerhardste, en die het meest in één gedrongen zyn, hebben hun ylheid en ledige ruimten: en die ylheid der Metaalen is zelfs zoo groot, dat zommige Vogten ’er in kunnen doordringen, en ze van één scheiden. Het Vuur, dat uit de brandende Pitjes voortkomt, is een Vloeistof, die fyner en doordringender is, dan eenig Vogt, dat wy kennen. Het opent zig, derhalven, een doorgang tot binnen in de Staafjes Yzer en Koper van onze Proefneeming, en zet de Vuurdeeltjes, die natuurlyker wyze tusschen de eigen deeltjes van ’t

Me-

Metaal zig onthouden, en verborgen zitten, in beweging: en door de werking van die twee Oorzaaken, het Indringen, naamelyk, van een vreemd Vuur in 't Metaal, en de Uitzetting van het heimelyk en verborgen Vuur, 't welk het Metaal eigen is, moeten de Staafjes zwellen, grooter van omtrek worden, en naar alle kanten heen, volgens alle hunne Afmetingen, zig uitzetten.

Maar dewyl 'er, volgens het Beloop der Langte, meer deeltjes zyn, die zig kunnen uitzetten, dan volgens dat der Middellyn, moet in de Staafjes het toeneemen in de Langte merkelyk zichtbaarer zyn, dan in de Dikte. Hierom maakt men ook het Staafje met zyn een end onbeweeglyk vast in I, op dat de gansche meerdere Langte, die het zig door de Warmte uitrekt, drukken en haar kragt oeffenen zou tegen het Stuk G, daar het Staafje met zyn ander end aan vastgemaakt is. Die twee Bewegingen, derhalven, de eene voorwaarts, en de andere agterwaarts, welke het Stuk G maakt, zyn noodwendige Gevolgen en onbetwiftbaare

XIV LES.  
3. AF-  
DEEL.

Doet het  
zig uit-  
zetten.

XIV. LES.  
3. A F-  
DEEL.

Blyken, van die waarheid, dat het Staafje, terwyl het warm wordt, zig uitrekt en langer wordt, en in tegendeel weer korter wordt en inkrimpt, als het koud begint te worden.

Het een  
Metaal  
zet zig  
meer uit  
dan 't an-  
der.

Dat alle Metaalen, op een zelfde Vuur, en binnen het zelfde verloop van tyd, zig niet even sterk uitzetten, daar moet men zekerlyk de oorzaak van zoeken in de verschillende Digheden hunner Stoffe; in het meerder of minder vast verband, de zamenhang en aaneenkleefing van derzelve deeltjes; in de grooter of kleiner maate van brandbaare Stofklompjes, die de Natuur met hunne andere Beginzels gemengd heeft; in het verschillend maakzel van hunne openingen en ylheden, en dergelyke hoedanigheden meer. Altemaal navorschingen, die ongemeen netelig en ingewikkeld zyn, en welke men tot nog toe niet zeer diep doorgrond heeft.

De Koude doet het weer krimpen.

Zoo dra de Pitjes van de Lamp uitgedaan zyn, waassemt het Vuur, 't welk in het Metaal gedrongen was, 'er weder uit; en de wer-



werking van het Binnenvuur, dat 'er in te rug blyft, geen byftand en opwekking meer hebbende, wordt allenskens zwakker en flauwer; waar door de Deeltjes van 't Metaal gelegenheid krygen om weerdigter, gelyk voorheen, tot elkanderen te naderen, en het Staafje, dat middelerwyl koud begint te worden, om zyn voorige grootte weder aan te neemen.

Dit nu gaat in 't eerft vry fchielyk voort, om dat het Metaal, dan nog fterk uitgezet, de overvloedige Vuurdeeltjes, daar het mee doordrongen en opgevuld is, ligter fhippen laat, en een ruimer uitgang geeft; en om dat de rondom fttaande Lugt, merkelyk kouder dan het Metaal, die Vuurdeeltjes met gretigheid, om zoo te fpreken, naar zig trekt en inftorpt. Maar, in 't vervolg, om dat deeze redenen dan geen plaats meer hebben, worden de laafte trappen van Verkoeeling, en daar door van Verdikking en Ineenkrimpung van 't Metaal, niet dan zeer traag en langzaam voltrokken.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

In 't eerft  
fchielyk,  
op 't laafte  
langzaam.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Gevolgen.*

Metaalen  
zetten zig  
uit door  
Warmte.  
Zaagen,  
Drillen,  
Booren.

Het geen wy hier de Vlam van een brandende Lamp op de kleine yzeren en koperen Staafjes zien uitwerken, gebeurt ook, naar evenredigheid van elks byzonderen aart, in alle andere Metaalen zonder uitzondering, als zy op de eene of de andere wyze heet worden. Het Blad van een Zaag, die geen *Speeling* genoeg heeft (\*), zet zig uit en wordt dikker in 't midden van 't harde Lighaam, dat zy vaneen zaagt, door de Warmte, welke 'er in ontstaat, uit de sterke Wryving, en vermoeit merkelyk den geenen, die 'er mee werkt. Op de zelfde wyze gaat het ook met Drillen, Booren, en alle andere dergelyke Werktuigen, die heet worden, terwyl men

ze

(\* ) Men geeft *Speeling* aan een Zaag, wanneer men de Tanden beurtelings van weerskanten een weinig bezyden het Blad van de Zaag naar buiten uitzet, of anders wordt het Blad ook wel op die Vorm gesmeed, dat het naar die streek, daar de Tanden staan, dikker is dan in zyn overige Breedte.  
*Noltes.*

ze gebruikt, en min of meer beklemd zitten tuffchen Stoffen, die niet dan bezwaarlyk voor de vergrooting van derzelve omtrek kunnen wyken en plaats maaken, of die zelve ook zwellen en zig uitzetten door de zelfde oirzaak.

XIV LES.  
3. AF-  
DEEL.

Alle Metaal, derhalven, dat voor de Hitte der Zon bloot ftaat, moet zig uitzetten en grooter van omtrek worden. Zeer duidelyk kan men zulks zien in het Waterwerktuig van MARLY, daar de Pompen, die boven op den Berg ftaan, in Beweeging gehouden worden door de Rivier, welke aan dezelfs Voet loopt, en die Beweeging derwaarts wordt overgebracht door middel van een zeer lange Keren van yzeren Staaven, vorkswys aan elkanderen gekoppeld, en rustende op een zoort van Hefboomen of Standers, die op hun een end ftaan, en op dat end voorwaarts en agterwaarts beweegbaar zyn. Alle die Staaven verschillen van de grootfte Koude des Winters tot de grootfte Hitte des Zomers dermaaten in Langte, dat men genoodzaakt geweest is op de plaat-

Voorzorg  
in 't Wa-  
terwerk-  
tuig van  
MARLY.

XIV LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Histoire  
de l'Acad.  
des Scien-  
ces. 1689.  
p. 61.*

zen van haar zamenkoppeling verscheiden gaten te maaken, om de Ketten, die ze met elkanderen vormen, te kunnen verlengen of verkorten naar welgevallen, door het end van de eene Staaf min of meer diep in te laten in de vorkswyze opening van de andere, daar men ze met een Pin in vast sluit. Indien een yzeren Staaf van zes Voeten lang van de grootste Koude tot de grootste Hitte slegts twee derde van een Lyn langer wierd, zou zulks op honderd *Toises* (of vyftig Roeden) een verlenging maaken van meer dan zes Duimen: waar uit men ligtelyk zal kunnen begrypen, hoe veel belemmering en verwarring 'er niet zou moeten ontstaan in de werking der Pompen en Zuigers, indien die lange Ketten, die de Beweging tot hun overbrengt, zonder verbetering, alle veranderingen onderging, die de verschillende gesteldheden van Lugt en Jaargety daar in konden veroirzaaken (\*).

De

(\* De Nederduitsche Leezer, die begeerig mogt zyn om een naauwkeuriger Denkbeeld te hebben van dit Waterwerktuig van MARLY, kan 'er, behalven



De Uurwerken in de Torens, en in 't algemeen allerhande soorten van deeze en dergelyke Werktuigen, die niet bedekt staan voor de groote Hitte der Zon, of 'er niet dan maar zeer gebrekkelyk, voor beveiligd zyn, moeten 'er noodwendig in de vryheid hunner Beweelingen de uitwerkzels en gevolgen van gewaar worden. De Stylen en Standers ryzen, en doen de Rustingen te veel draagen: de Spillen worden dikker en klemmen in hunne Gaten: de Raden worden grooter van omtrek en middellyn, en de Tandén vatten te sterk. 't Is waar, de Kas en het gansche Gestel, dat het Werk draagt en in in zig besluit, wordt ook wel grooter, en zet zig in al zyne Afmetingen uit; maar indien 'er aan de eene zyde daar door eenige vergoedingen kunnen te weeg gebragt worden, die de evenredigheden tusschen zommige deelen kunnen herstellen en

in

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Werking  
der Warm-  
te op Uur-  
werken.

ven by den Heer BELIDOR, in zyn *Architecture Hydraulique*, Tom. II., een nette en beknopte Beschryving van vinden in DESAGULIERS *Natuurkunde*, III. DEEL. bladz. 42.

XIV. LES. in stand houden, 't is aan den anderen kant  
 3. AF- ook zeer wel mogelyk, dat die zelfde ver-  
 DEEL. goedingen weer tot nadeel werken van an-  
 dere deelen, die 'er merkelyk door belem-  
 merd raaken en in wanorde. Wie weer ook  
 zelfs, of de Warmte van de Dye niet min  
 of meer invloed zou kunnen hebben op den  
 Loop van een goed Zak-Uurwerk, alleen  
 maar door de verandering, die ze kan ver-  
 oirzaaken in de Langte en Dikte van Stuk-  
 ken, die zoo juist en net gepast moeten  
 zyn?

In Slin-  
 gers en  
 Slinger-  
 werken.

II. Deel.  
 1. Stuk.  
 bladz.  
 306.

Het geen ik hier niet dan by wyze van  
 Giffing zeg van een Zak-Uurwerk, kan ik  
 met volkomen zekerheid van Slingerwerk  
 zeggen, of een Uurwerk, wiens loop gere-  
 geld wordt door de Slingeringen van een  
 zwaar Lighaam, 't welk aan een Metaalen  
 Roede hangt. Toen wy van die soort van  
 Beweging, en van 't Gebruik, 't welk 'er  
 door den Heer HUYGENS van gemaakt was,  
 spraken, heb ik aangemerkt, dat, na dat  
 men het middel gevonden had, om de Ty-  
 den der Slingeringen volkomen eenpaarig en  
 al-

altijd bestendig de zelfde te doen blijven door den aart der kromme Lyn, die men haar beschryven deed, het egter nog te dugten stond, dat die gelyktydigheid wel eens in wanorde gebragt zou worden door de veranderingen, die de Hitte en de Koude in de Langte van de Slingerroede zou kunnen veroirzaaken. En zeker, dewyl die Roede van Metaal is, en bygevolg uitzetting en inkrimping, verlenging en verkorting onderworpen, gelyk de voorgaande Proefneming ons heeft doen zien, heeft men'er met reden van te wagten, dat zy by warm Weer, of in Plaatzten en Landen daar 't heet is, langer zal worden, en in tegendeel weer korter door de Koude (\*).

Men heeft gedacht, dat men dit Gebrek gevoeglykft zou kunnen wegneemen door de  
zelf-  
Middelen  
daar op  
bedagt.

(\* Op de straks aangehaalde plaats (II. DEEL. 1. Stuk. bladz. 312) kan men nader zien, hoe veel Invloed de Langte van den Slinger heeft op den tyd van de Slingeringen, en van welk een verschillende Langte zy in verschillende Plaatzten en Landen wezen moet, om net Sekonden te kunnen slaan.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

zelfde natuurlyke oirzaak, daar het uit ont-  
fcond, 'er tegen aan te laten werken: ik wil  
zeggen, door aanleiding te geeven, dat die  
zelfde Warmte, die de Roede van den Slin-  
ger langer maakt, ook juist zoo veel het  
middelpunt van het zwaar Lighaam deed  
ryzen, of wel het vaste Punt, daar de Slin-  
geringen om geschieden, zoo veel op die  
Roede daalen.

Uitvin-  
ding van  
GRAHAM.

De Heer GRAHAM (\*) schynt my de eer-  
ste geweest te zyn, dien dit Denkbeeld is  
ingevallen, en die het begonnen heeft ter  
uitvoering te brengen. In plaats van aan 't  
end van de Roede een ronden Metaalen Bol,  
of verhevenrond Plaatje, gelyk men anders  
gewoon is, vast te maaken, hing hy 'er, om  
voor zwaar Lighaam te dienen, een Bol of  
rolrond Bakje aan, 't welk hy byna geheel  
met Kwikzilver vulde; en zie hier, hoe hy  
't Stuk beredeneerde. „ Indien van 't een  
„ Jaargety tot het ander, zeide hy, de Lugt-  
„ ge-

*Philos.*  
*Transact.*  
1726.  
N. 392.  
Art. 4.

(\*) Beroemd Uurwerkmaaker te Londen en Lid van  
de Koninklyke Societet.



„ gesteldheid genoeg van zig zelve verschilt XIV LES.  
 „ om de Langte van de Slingerroede zoo te 3. AF-  
 „ kunnen veranderen, dat men 't merken DEEL.  
 „ kan, zal ook gewislyk die zelfde oirzaak  
 „ de hoogte van de Kwikkolom in het Bak-  
 „ je, door die Kwik door Warmte uit te  
 „ zetten, en te doen inkrimpen door Kou-  
 „ de, veranderen en ryzen doen of daalen:  
 „ en zal ze, derhalven, ook het middel-  
 „ punt der Slingering, 't welk noodzaake-  
 „ lyk zig bevindt in die Vloeistof, hooger  
 „ of laager brengen". Indien men, by P L. 2.  
 voorbeeld, veronderstelt, dat de Roede, Fig. 5.  
 door Warmte langer geworden, het Punt B  
 een vierde gedeelte van een Lyn van het  
 Punt A doet afwyken en laager zakken, en  
 dat ondertusschen het Kwikzilver, tot dien  
 zelfden trap warm wordende, zig uitzet op  
 zulk een wyze, dat het Punt B, het Punt  
 der Zwaarte of liever der Slingering, ook  
 juist een vierde gedeelte van een Lyn op-  
 waarts ryft, zullen die twee Uitwerkzels  
 oirzaak zyn, dat 'er altyd bestendig een zelf-  
 de Afstand blyft tusschen A, het Beweeg-  
 punt,

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

punt, en B, het Slingerpunt; 't welk genoeg is, om de gelyktydigheid der Beweeging te doen stand houden. Het komt 'er nu, derhalven, maar op aan, om die twee Uitwerkzels, die regtdraats tegen elkander aanwerken, een juiste onderlinge evenredigheid te geeven; en dit hangt af alleen van de hoogte, die men geeft aan de Kwikkolom van 't Bakje: want hoe die Kolom langer is, hoe meer wegs haar Zwaartepunt, gelyk ook ieder ander Punt, wat men wil, van haar ganschen Inhoud zal afsloopen, zoo in 't ryzen, als 'er uitzetting door Warmte, als in 't daalen, wanneer 'er inkrimping door Koude plaats heeft.

Nadere  
Uitvindingen.

Zedert deeze Uitvinding, door den Heer GRAHAM bedagt en voorgesteld, hebben anderen nog gevoeglyker middelen uitgevonden en beproefd, om het zelfde oogmerk, daar deeze schrandere en ongemeen handige Konstenaar op doelde, te bereiken, om, naamelyk, het Werktuig op dien voet toe te stellen, dat de zelfde oorzaak, die de Slingerroede langer of korter maakte, ook op den

den zelfden tyd, en in gelyke evenredigheid, de hoogte van het zwaar Lighaam, daar het Slingerpunt zig in onthield, ryzen deed of daalen. In 't Jaar 1738 wisten de Heeren JULIEN LE ROY te *Parys*, en EL-LICOT te *Londen*, den bekenden uitslag van onze voorgaande Proefneeming in 't oog houdende, waar door men reeds wist, dat het Yzer en het geel Koper, tot den zelfden trap warm gemaakt, zig uitzetten in eene evenredigheid omtrent als van drie tot vyf, op een zeer schrandere wyze, hoewel langs verschillende wegen, gebruik te maaken van de overmaat der verlenging van 't geel Koper, om ze tot vergoeding te doen strekken voor die van 't Yzer, daar men doorgaans de Roeden der Slingerwerken van maakt (\*).

De een maakt boven aan 't end van zyn Slingerroede *bg*, die van Yzer is, een klein langwerpig Raamtje AB, gelyk in Fig. 6

af-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.Uitvin-  
ding van  
JULIEN  
LE ROY.

P L. 1.

Fig. 6a

(\*). Zo men ze 'er niet van maakt, men behoort de ze 'er ten minsten van te maaken; liever dan van Staal, dat zig meer uitzet dan yzer.

IV. DEEL.

P

XIV LES  
3. AF-  
DEEL.

afgebeeld wordt, wiens beide Dwarsstukken van onder en boven, *e* en *b*, van Koper zyn en onbuigbaar; maar de twee staande of Zyftukken, zeer dunne blaadjes, die Veerkragt bezitten. Die twee Veeren, of dunne Veerkragtige Plaatjes worden ingelaaten in de opening van het doorgebroken Stuk *CD*, 't welk zeer hegt is en onbeweeglyk vast staat, en verbonden is met het Lighaam van het Uurwerk. In die opening hebben die Veerplaatjes niet meer speeling, dan 'er noodig is, om op of neerschuivende te kunnen ryzen of daalen. Dit alles hangt aan de yzeren Roede *ef*, die vastgemaakt is aan het bovenste gedeelte van een Geelkoperen Buis, welke hier ten deele open verтоond wordt, en op het Stuk *CD* rust.

Wanneer nu de Warmte de twee yzeren Roeden *fe* en *bg*, die men beiden maar als een enkele Roede heeft aan te merken, om dat zy door het Raamtje *AB* aan malkander gekoppeld zyn, uitzet en langer doet worden, zou het uitwerkzel daar van zyn moeten, dat de verhevenronde Slingerschyf *g*  
naar



naar beneden daalde, en zig verder af verwyderde van het Stuk CD, daar het Beweegpunt is: waar door de Slinger langer zou worden dan hy wezen moest. Maar die zelfde Warmte werkt ondertusschen ook op de Geelkoperen Buis, aan wier Bovenend het Hangpunt is; en dewyl deeze verlenging van de Buis, die op het Stuk CD vast staat, van beneden naar boven geschiedt, zal 'er 't uitwerkzel van zyn, dat zy de Slingerschyf *g* doet ryzen. Indien nu de Buis in die evenredigheid genomen is, dat haar Langte staat tot de gansche Langte tusschen *f* en *g* begreepen, als de uitzetting van het Yzer staat tot die van 't geel Koper, dat is, als drie tot vyf, dan zal de verlenging van de Buis van beneden naar boven volkomen gelyk zyn aan die van de twee yzeren Roeden, welke van boven naar beneden geschiedt; en zal, derhalven, door deeze onderlinge vergoeding, de Afftand tusschen het Slingerpunt *g* en het Beweegpunt D altoos de zelfde blyven.

De Heer ELLICOT neemt tot de Roede van zyn Slinger een platte yzeren Staaf, die

Uitvin-  
ding van  
ELLICOT.

XIV. LES. van de helft of de twee derden van zyn  
 3. AF-  
 DEEL.  
 PL. 7.  
 Fig. 7.

Langte af, tot aan het benedenend toe, Vork-  
 wyze geopend is; gelyk zy afgebeeld wordt  
 in Fig. 7. De ledige tuffchenruimte, welke  
 deeze Vork open laat, vult hy met een geel  
 koperen Blaasje *ik*, dat, als het door de  
 Warmte langer wordt, zig  $\frac{1}{2}$  gedeelten meer  
 zal uitzetten, dan de twee Tandén doen van  
 de Vork, daar ze tuffchen geplaatst is. Het  
 Blaasje wordt dan, volgens de meermaalen  
 gemelde evenredigheid van uitzetting van  
 geel Koper en Yzer, vyf deelen langer, ter-  
 wyl de Tandén door die zelfde Warmte  
 maar drie deelen langer worden. Deeze  
 overmaat van uitzetting van 't Blaasje ge-  
 bruikt hy, om hetzelfde twee kleine Hef-  
 boomtjes *lm* en *ln*, die hunne Beweegpun-  
 ten in *o* en in *p* hebben, te doen beweegen:  
 derzelver Armen *m* en *n* worden op die wy-  
 ze opwaarts geheven, en ligten de twee Pin-  
 nen of Schroeven *q* en *r* naar om hoog, die  
 op die Armen rusten, en door welker mid-  
 del zy het zwaar Lighaam draagen, dat een  
 ronde Kloot is, en hier volgens zyn mid-  
 del-

delyn doorgesneeden verbeeld wordt. Dus ryft hier het Slingerpunt en wordt opgetild door de zelfde oirzaak, die de Slingerroede langer maakt: en dewyl men de Schroeven *q* en *r* meer of min diep kan inschroeven, en op de Armen *m* en *n* van de Hefboomtjes nader by of verder van derzelve Beveegpunten *p* en *o* brengen, is men altoos meester, om die twee uitwerkzels in zulk een evenredigheid onderling tot elkanderen te stellen, als men goedvindt.

Indien ik hier een Verhandeling schreef over het Uurwerkmaaken, zou ik niet na-  
laaten om een naauwkeuriger en omftandiger Berigt te geeven van 't geen verfcheiden Konftwerkers, en zelfs Geleerden nog daarenboven uitgedagt hebben, om de verlen-  
ging van 't Yzer door die van 't Koper te vergoeden, met oogmerk om de Langte van den Slinger altyd eenpaarig en bestendig de zelfde te doen blyven. Ik zou zelfs de voor-  
en nadeelen van die Uitvindingen onderzoe-  
ken, en de vryheid neemen, om 'er myn gedagten over te zeggen; maar de Leezer

Nut dier  
Uitvin-  
dingen.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

behoort hier niets te vinden, dan 't geen eigenlyk en regstreeks betrekking heeft tot de Proefneeming, die ik gedaan heb, om te bewyzen, dat de Warmte en Koude een stuk Metaal op een merkbaare wyze van omtrek doen veranderen. Op dat men egter niet denke, dat deeze laatste Voorbeelden, daar ik van gesproken heb, voor Uitvindingen zyn aan te zien, die eer fraai en schrandder uitgedagt genoemd mogen worden, dan dat ze van eenig wezendlyk nut zouden zyn, zal ik met onze beste Starrekundigen aanmerken, dat met den nieuwen Slinger, zulk eenen, naamelyk, wiens Langte altyd eenpaarig en de zelfde blyft, een Uurwerk, daar men Waarneemingen meê doet, doorgaans van den hoogsten Graad van Warmte tot de grootste Koude niet meer verloopt dan twee Sekonden; daar het in tegendeel zeldzaam is, dat men met een dergelyk Uurwerk, door een gewoonen Slinger geregeld, minder dan twintig Sekonden verschil heeft.

Verande- Indien de Berekening van den Tyd veel van



van haar naauwkeurigheid verliest door de verlanging en verkorting van den Slinger, de Afmetting der Uitgestrektheid zou ook mogelijk niet min voor dat gebrek te dugten hebben door de veranderingen, die de Koude en Warmte veroorzaakt in de Voetmaat, de Roede, de Elle, en andere dergelyke Werktuigen, daar men zig van bedient om Langte en Breedte te meeten. By geluk zyn de Dwaalingen, die daar uit ontstaan kunnen, juist van zoo merkelyk een belang niet in den gewoonen handel en 't dagelyks bedryf der Maatschappy; maar 't is egter gevoeglyk, dat men 'er van gewaarschuwd zy, om in zommige byzondere gevallen, daar een groote naauwkeurigheid vereischt wordt, 'er op te kunnen letten. Indien men, by voorbeeld, de halve Roede of de Elle van het eene Land vergelyken wilde met die, welke men in een ander Land gewoon is te gebruiken, zouden de soort van 't Metaal, daar ze van gemaakt waren, en de gemaatigdheid van de plaats, daar men de Vergelyking deed, omstandigheden zyn, die geen-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.ring door  
Warmte  
en Koude  
in Voet-  
maat,  
Roede,  
Ellen;

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

zins te verwaarloozen waren. Een Maatroede van Koper, daar men ilegts een halve Myl Lands in de Langte meê afmat, zou door de Warmte en Koude dermaate veranderen kunnen en zig ontstellen, dat de allernaauwkeurigste Landmeeter, al was de Grond zoo vlak en effen als een bevrooren Watergragt, 'er tusschen Zomer en Winter een verschil in zou vinden van 6 of 7 Voeten: welk verschil egter zoo groot niet zou geweest zyn, indien hy, in plaats van een koperen Maatroede, eene van Yzer of van Hout gebruikt had.

in Meet-  
konstige  
en Starre-  
kundige  
Werkui-  
gen:

Dewyl alle Metaalen door de zelfde graaden van Warmte of Koude zig niet even sterk uitzetten of inkrimpen, moet men 'er zig niet dan met groote voorzigtigheid en overleg van bedienen, wanneer men Werktuigen vervaardigt of Gereedschappen, in welke 'er veel aangelegen is, dat alle de Afmetingen de zelfde evenredigheit tot elkan-der blyven behouden. Indien men, by voorbeeld, wilde, dat de Hoek E, door twee yzeren Roeden EF en EG gevormd, in al-  
ler-

PL. 2.  
Fig. 8.

terhande Weer, koud en heet, altyd bestendig de zelfde en even groot bleef, zou men zig wel zorgvuldig moeten wagten, dat men ze niet aaneen koppelde met een derde stuk van Koper, als GH. Want dewyl dit laatste Metaal zig door de Warmte merkelyk sterker uitzet dan het ander, zou het koperen Voegstuk GH, als het warm begon te worden, niet missen kunnen een vry aanzienlyke verandering te maaken in de opening van den Hoek E, en hem wyder te doen worden dan hy wezen moest. Ligte-lyk ziet men, dat men dit ook wel degelyk heeft in 't oog te houden by 't maaken van Werktuigen en Gereedschappen tot Meetkonst en Starrekunde, wier juiste nauwkeurigheid daar van afhangt, dat de evenredigheden, die alle de Afmetingen onderling tot elkander hebben, altyd onveranderlyk en bestendig de zelfde blyven: en tot welke men egter veelal Koper en Yzer te zamen gebruikt. Dewyl men die Werktuigen en Gereedschappen, uit de gemaatigde Warmte van den Winkel, daar ze naar gemaakt

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

XIV. LES. zyn, in de open Lugt brengt, daar zy voor  
 3. AF- de Vorst en voor de Hitte der Zon bloot  
 DEEL. staan, loopt men gevaar, zo men niet zorg-  
 vuldiger let op 't geen 'er van komen kan,  
 dat men de Hoeken zal zien veranderen van  
 grootte, de platte oppervlakten, en de reg-  
 te Lynen zig krom buigen, en dergelyke  
 wanordes meer.

in Speel-  
 tuigen en  
 klank-  
 geevende  
 Lighaa-  
 men.

III. Deel.  
 2. Stuk.  
 bladz.  
 420.

De Snaar van een Klavesimbel, die lan-  
 ger wordt door de Warmte, moet nood-  
 wendig slapper zyn, dan ze te vooren ge-  
 steld was; indien de vaste punten, daar ze  
 aan gespannen is, zig ook niet naar evenre-  
 digheid van die verlenging van elkanderen  
 verwyderen. In onze Elfde Les hebben we  
 gezien, dat een klankgeevende Snaar, alle  
 andere omstandigheden gelyk gesteld, een  
 min of meer scherpen toon heeft, naar maa-  
 te dat zy min of meer sterk gespannen is.  
 Dewyl nu de Snaaren van een Klavesimbel,  
 als ten deele van Yzer, ten deele van Ko-  
 per, zig door den zelfden Graad van Warm-  
 te niet allen even veel uitzetten, en allen  
 nogthans meer dan het Hout, daar het Lig-  
 haam



haam van 't Speeltuig van gemaakt is, en waar aan de Snaarpennen en Kammetjes vast zyn, begrypt men ligtelyk, om welke redenen de overeenstemming der Klanken in wanorde en het Speeltuig ontsteld raakt, wanneer 'er een merkelyke verandering in de Lugtgesteldheid van 't Vertrek, daar het geplaatst is, is voorgevallen. Wie weet ook of iemand, die fyn van Gehoor en op het onderscheid van Klanken gevat is, niet wel eenig verschil zou kunnen hooren in den Toon van een Klok, of van eenig ander klankgeevend Lighaam, daar men, en koud en warm, de Proef van nam, en wier Klank men vergeleek met dien van een ander klinkend Lighaam, met welke men 't te voren tot *Eentoonigheid* gebragt had.

Ik heb voorheen gezegd, dat het Hout door Koude en Warmte aan zoo sterke veranderingen, door verlenging en inkrimping, volgens het beloop van de langte zyner Vezelen of Draaden, niet onderhevig is, als het Metaal. Dit is iets, 't welk ontwyffelbaar blykt door ondervinding, en verscheiden

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Unissen*

Hout zer  
zig minder uit  
dan Metaal.  
Houten  
Slingers.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

den Uurwerkmaakers aanleiding gegeven heeft, om de Roede van hun Slinger van Hout te maaken, in plaats van tot het een of 't ander van die Middelen, daar ik zoo aanstonds van gesproken heb, toevlugt te neemen. Schoon wel de uitslag van die Proef juist zoo gelukkig niet geweest is, dat 'er alle veranderingen in de langte van den Slinger door zyn weggenomen; zy zyn 'er egter merkelyk minder en kleiner in, dan in den gewoonen Slinger: waar uit, derhalven, ook blykt, dat myne aanmerking over de min sterke uitzetting van 't Hout gegrond is.

Doch alle vaste Lichaamen zetten zig uit en krimpen.

Maar schoon wel het Hout en een groote menigte van andere Stoffen door Koude en Warmte korter en langer worden, in een mindere maate, dan het Metaal, het blykt nochtans in 't algemeen, en door een ontelbaare reeks van Proeven, op verschillende Tyden en door verschillende Perzoonen gedaan, dat allerhande soorten van vaste Lichaamen, Marmer, by voorbeeld, Steen, gebakken Aarde, Glas, Metaal, Hout en  
Schors

Schors van Boomen en Plantgewassen, Beenderen, Leer, Hoorn van Dieren, en welke soorten van Lighaamen men meer noemen mag, door de werking van 't Vuur zig uitzetten, en weder inkrimpen als ze koud worden. Dewyl nu alles, wat Konsten en Handwerken voor ons kunnen vervaardigen, bestaat uit dergelyke Stoffen, op oneindig verschillende wyzen met malkanderen verenigd, geschikt en gevormd, en alles nu min, dan meer, naar verschil van de tyden des Jaars, van de Uuren van den Dag, en van 't Gebruik, dat wy 'er van maaken, aan Warmte en Koude wordt bloot gesteld, mag men met regt zeggen, dat 'er niets bestendig in den zelfden eenpaarigen staat blyft, en dat alles wat wy zien, Juweelen, Kostelykheden, Werktuigen, Gereedschappen, Huisraad, Gebouwen, beurtelings nu grooter, dan kleiner worde.

Men zal mogelyk tegen die algemeene kragt, welke ik hier zeg dat het Vuur bezit, om alle vaste Lighaamen, zonder uitzondering, zig te doen uitzetten en grooter

wor-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Zommige  
Stoffen  
worden  
door 't  
Vuur klei-  
ner van  
ontrek:

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

worden van omtrek, het Voorbeeld inbrengen van Steenen, die men tot Kalk uitbrandt; van Hout, dat men in den Oven of in de Zon te droogen legt, en van veele andere Stoffen, die door de werking van 't Vuur merkelyk krimpen en kleiner van omtrek worden.

wegens de  
uitdamping  
en verlies  
van Stoffe.

IV. Deel.  
1. Stuk.  
bladz.  
160.

Maar deeze zwaarigheid heb ik reeds by voorbaat weggenomen, en ten dien einde voorheen aangemerkt, dat 'er in alle deeze en dergelyke Gevallen eene Uirdamping plaats heeft, een verlies en verspilling van Stoffe, waar door de Deeltjes van 't geen 'er overblyft gelegenheid krygen om nader by elkander te komen, en zig digter byeen te voegen onder een kleiner omtrek; schoon ondertuffchen die zelfde Deeltjes inderdaad gezwollen zyn en uitgezet. Ligtelyk kan men zig daar van overtuigen, als men al die Lighaamen, wier Voorbeeld men ons tegenwerpt, voor en na dat zy die Proef ondergaan, op de Schaal brengt. Een stuk ongeleefchte Kalk weegt zoo zwaar niet als de Steen, daar zy van gebrand is; en in alle  
de



de andere Voorbeelden ziet men ook de zelfde uitkomst bestendig plaats hebben, in Houtwerk, dat in den Oven, by 't Vuur of de Zon gedroogd is; in Vleesch of Vruchten, gebraden of gekookt; in Gebak of andere Mengfels, die men door een zekeren trap van Hitte hard maakt, of dik doet worden.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

### III. PROEFNEEMING.

#### *Toestel.*

Het Werktuig, door AB in *Figuur 9* afgebeeld, bestaat in een *Thermometer*-Glas, wiens Bol omtrent een Duim Middellyns heeft, en de Buis overal in haar gansche Langte, die een Voet bedraagt, een binnenwydte van een halve Lyn. Een gedeelte, lang omtrent 9 Duimen, van die Buis is vastgemaakt op een zeer dun en ligt Plankje, daar een Schaal op getekend is, verdeeld in die Evenredigheid en Maat, dat yder Graad juist een duizendste gedeelte bevatten kan van het gansche Vogt, dat zig onder het Plankje

werktuig en wyze om de uitzetting der Vogten door Warmte te metten.

PL. 3.  
Fig. 9.

XIV. LES. Plankje in de Buis en Bol bevindt, wanneer dat  
3. AF- Vogt tot den Graad van Yskoud gebragt is.  
DIEL.

Men vult den Bol en iets meer dan het vierde gedeelte van de Buis met verscheiden Vogten, 't een na het ander. Eerst met Kwikzilver, vervolgens met Wyngeest, daar na met zuiver schoon Water, eindelyk met Lyn-Olie. Men steekt den Bol in den Bak G, die vol is met Ys, dat zeer fyn gestooten is, en laat hem 'er in, tot dat het Vogt 'er zoo koud in geworden is, als het worden kan; 't geen men gemakkelyk kan weeten, om dat dan het Vogt in de Buis blyft stil staan en niet meer zakt. Eindelyk neemt men 'er dan met een Hairbuisje, als D, 't welk men in de Buis steekt, en daar men aan zuigt, al het Vogt uit, dat boven de Lyn *ef* staat, of doet 'er, indien 'er niet genoeg in is, zoo veel by, dat het Vogt net tot aan dat Merk komt.

Wanneer het Vogt zig nu op die Hoogte wel gezet heeft, en 'er onveranderlyk op blyft staan, neemt men het Werktuig uit het Ys, en dompelt het in een anderen Bak  
of

of Keteltje C vol kookend Water, daar men 't ook zoo lang in houdt, tot dat het Vogt niet meer ryft in de Buis: men let ondertuffchen op welke hoogte het staan blyft, en hoe langen tyd het noodig gehad heeft om dien Graad van Hitte te krygen (\*).

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Uit-

(\*). Hoewel ik beflooten heb om alles, wat het Toefellen betreft van de Werktuigen en Gereedfchappen, en het Bereiden der Stoffen, daar ik tot het doen van deeze myne Proefneemingen gebruik van maake, over te laaten voor een ander Werk, dat eerlang na dit ftaat in 't licht te komen; kan ik hier egter niet voorbygaan, om een middel aan de hand te geeven, waar door men gevoeglyk een *Thermometer*-Glas, op zulk een wyze als onze Proefneeming vereifcht, gemeeten en afgedeeld, zal kunnen bekomen, en 'er dan nog eenige andere Onderrigtin- gen by te voegen, zonder welke men deeze Proef- neeming bezwaarlyk wel zou kunnen nadoen.

Neem een glazen Buis van een behoorlyke Langte en Middellyn, en laat 'er, om te zien of ze wel overal van binnen net even wyd is, een weinig Kwik- zilver inloopen, zoo dat het 'er de Langte van om- trent een Duim in beftaat. Meet die Langte zoo naauwkeurig, als mogelyk is, met een Papiertje, Kaarteblaadje, of iets dergelyks, en laat dan dat klein Kolommetje Kwikzilver de gansche Buis van het een end tot het ander doorloopen. Indien het overal even lang blyft, maak dan vry ftaat, dat uw

IV. DEEL,

Q

Buis

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.Verschei-  
den Uit-  
zetting*Uitwerkzels.*

Het Kwikzilver, uit het Ys in 't kookend  
Water overgebracht, klimt in de Buis tot  
den

Buis van binnen overal eenpaarig van Middellyn en  
even wyd is; en gy kunt 'er door een Glasblaazer een  
Bol laten aanblaazen. Die zelfde zal u ook de Hair-  
pypjes, die een soort van Buik in 't midden hebben,  
ligtelyk kunnen bezorgen, door in de Vlam van zyn  
Lamp een klein stukje van een glazen Buis week te  
maaken, en de einden van hetzelfde ter weerskanten  
tot Hairbuisjes uit te rekken.

Om een Schaal te vinden, die de duizendste ge-  
deelten van het Vogt, dat in den Bol en het vierde  
deel van de Buis begreepen is, aanwyft; weeg eerst  
het Glas ledig; teken het Gewigt aan; vul daar op  
met behulp van uwe Buikpyp het Glas geheel met  
Kwikzilver; maak het heet, en zelfs zoo heet, dat  
het Kwikzilver 'er in kooke, op dat alle Lugtdeeltjes  
zig ontwikkelen mogen en te eenemaal vervliegen:  
het welk gemakkelyker geschiedt, zo men in 't eerst  
den Bol maar alleen met Kwikzilver vult.

Als nu het gansche Glas wel vol Kwik is, en gy  
het weer koel hebt laten worden tot den zelfden  
Graad als de Lugt is van 't Vertrek, weeg het dan  
wederom naauwkeurig, om het Gewigt van de Kwik  
te vinden: indien gy de zwaarte van 't Glas, dat gy  
te vooren gewoogen, en daar gy aantekening van ge-  
houden hebt, van het Gewigt, dat gy nu krygt, af-  
trekt, hebt gy de zwaarte van uw Kwikzilver.

Necm



den veertienden Graad: 't welk aanwyft, dat het  $\frac{1}{8000}$  Deelen in zyn omtrek aangenomen en vergroot is; en deeze Uitzetting

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.  
Van ver-  
fcheiden  
ge-  
Vogten.

Neem dan verder zoo veel Kwik uit uw Buis, dat het net het elfde gedeelte uitmaakt van al uw Kwikzilver: en indien de Inhoud van die Buis de behoorlyke evenredigheid heeft tot den inhoud van den Bol, zullen de drie vierden, of daar omtrent, van haar Langte u dat elfde gedeelte uitleveren, 't welk men zoo naauwkeurig, als eenigzins mogelyk is, naeweegt, om wel verzekerd te zyn, dat men juist het elfde gedeelte van 't geheel, en noch meer noch min heeft.

Indien het Kwikzilver, dat in de  $\frac{3}{4}$  van de Buis of daaromtrent begreepen was, niet zwaar genoeg mogt zyn, en het vereifchte elfde gedeelte van 't gansche Gewigt niet haalen kon; zou dat een teken zyn dat de Bol te groot was, en zoudt gy 'er een kleinderen aan 't end van die zelfde Buis moeten laten aanblaazen. Maar om die moeite en tydverzuim te spaaren, zal 't gevoeglyker zyn, dat gy van 't begin af verscheiden Buizen van de zelfde wydte neemt, en na ze beproefd en goed bevonden te hebben, 'er Rollen aan laat blaazen, van welke zommigen wat grooter, anderen weer wat kleiner zyn.

Na dat gy dan het juiste elfde gedeelte van al het Kwikzilver, dat in 't gansche Glas besfooten was, uit de Buis hebt genomen, hebt gy niets meer te doen, dan 'er een Schaal, in honderd gelyke deelen afgedeeld, en die het geheele stuk van de Buis, zoo ver als ze ledig is, beslaat, aan vast te maaken: en

XIV. LES. geschiedt in den tyd van 15 Sekonden, of in  
 9. AF- 't vierde gedeelte van een Minuut.  
 DEEL.

Gemeen Water, op de zelfde Proef gefteld, zet zig  $\frac{37}{100}$  Deelen, of iets meer, in den tyd van een Minuut en eenige Sekonden uit.

Wyngest klimt in een Minuut en 22 Sekonden tot de Hoogte van 87 Graaden.

Lyn-Olie heeft ten minsten drie Minuuten werk om tot de 72 Graaden te klimmen,

dan zal ieder Graad van die Schaal net een gedeelte van de Buis asperken van die grootte en inhoud, dat het  $\frac{1}{1000}$  gedeelte bevatten kan van al het Kwikzilver, dat 'er onder is. Het zelfde heeft ook plaats ten opzigt van alle andere Vogten, die men in dat zelfde Glas zou willen doen.

Maar dewyl de Graaden van de Schaal ieder een duizendste gedeelte zyn van den inhoud of omtrek van een Vogt, en een Vogt minder plaats beslaat, wanneer het koud, dan wanneer het warm is, moet men wel zorgvuldig toezien, dat de Bol en het gedeelte van de Buis, 't welk tusschen denzelfen en de Schaal begreepen wordt, volkomen gevuld zy, eer men het Werktuig uit het Ys neemt om het in kookend Water te dompelen.

Het zal ook niet ongeraaden zyn, dat men by dat indompelen van 't Glas in kookend Water eerst met twee of drie schielijke en korte Indompelingen de Proef neeme, eer men het 'er in blyven laat: uit  
 vrees

men, welke de grootste hoogte is, daar zy door de Hitte van kookend Water toe gebragt kan worden.

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

Van deeze vier Vogten, derhalven, op de Vuurproef van kookend Water gesteld, is de Wyngeest het alleruitzetbaarste; indien men, naamelyk, door *Uitzetbaarheid* de *Dilatabiliteit* maate van uitzwelling en vergrooting van om-

vrees dat anders mogelyk een al te geweldige en schielijke werking van 't Vuur het Glas mogt doen springen.

Om verder wel en juist te kunnen oordeelen over het verloop van tyd, dien een Vogt besteedt om tot zyn grootste Hoogte op te klimmen, zal het niet ongevoeglyk zyn, dat men dien Graad van Hoogte reeds voor af door een eerste Proefneeming heeft leeren kennen; dewyl 'er anders verscheiden Sekonden tyds zouden kunnen verloopen, eer men regt oordeelen kon, of het Uitwerkzel zyn vol beslag hadde, en het Vogt zoo hoog gereezen was, als het zeu ryzen.

Eindelyk, indien men het zelve Glas gebruiken wil tot verschillende Vogten, moet men nooit beginnen met zulken, die Veragtig zyn, en men dient daar by zorg te draagen, dat 'er geen Lugtbelletjes in 't Glas overblyven, dewyl derzelver Uitzetting vry aanmerkelyke mislagen in de Uitwerkzels zouden kunnen te weeg brengen. *Nollet.*

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

omtrek verstaat; maar zo men op de gevoeligheid, dat is, de schieelykheid en de kortheid van tyd let, waar meê een Vogt den Graad van Warmte, dien men 'er aan meê wil deelen, aanneemt, is het Kwikzilver zekerlyk het uitzetbaarste van allen.

*Opbelderingen.*

't Vuur  
oorzaak  
van de  
Uitzetting  
der Vog-  
ten.

Uit alle deeze Proeven ziet men, dat de Vogten, zoo wel als de vaste Lighaamen, warm worden, zig uitzetten, in grootte van omtrek toeneemen; en dat hun Uitzetting verschilt naar den verschillenden aart van het Vogt, en min of meer sterk, min of meer schieelyk is. De algemeene oirzaak van dat Verschynzel is hier ook, gelyk in alle andere gevallen, de werking van het Vuur, dat tot binnen in 't Vogt doordringt, en deszelfs deeltjes van één scheidt, van elkaêr verwydert, en als opligt. Maar de maate dier Uitzetting, zoo ten opzigt van de verschillende grootte van omtrek, tot welke ze het Vogt kan doen uitzwellen, als ten opzigt van den tyd, die 'er verloopt, eer ze haar vol beslag krygt,



krygt, hangt ongetwyffeld van verscheiden byzondere oirzaaken af, die men bezwaarlyk met genoegzaame naauwkeurigheid zou kunnen bepaalen.

In 't algemeen, alle andere omftandigheden gelyk gesteld, schynt het dat een Vogt zoo veel meer geschikt zou moeten zyn, om door de werking van 't Vuur, dat 'er in doordringt, aangedaan te worden, en zoo veel gereeder om naar deszelfs indrukzelen te luisteren, naar maate dat deszelfs deeltjes onderling onder elkanderen beweegbaarer zyn, en zig gemakkelyker scheiden en van elkanderen verwyderen laaten. Dit is de reden, mogelyk, waarom het Kwikzilver ilegts vyftien Sekonden tyds van nooden heeft, om al de Warmte, die het kookend Water 'er aan kan meêdeelen, volkomen aan te neemen: maar indien dat zelfde Vogt, ondertuffchen, uit zyn eigen aart maar een gering getal van Vuurdeeltjes in zig begreep, of indien die verborgen en werkelooze Vuurdeeltjes niet losgemaakt en verleevendigd konden worden, dan door eene werking, merkelyk kragt-

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Oirzaak  
van de  
verschil-  
lende  
maate der  
Uitzet-  
ting.

XIV.LES.  
3. AF-  
DEEL.

daadiger en geweldiger dan die, welke het kookend Water in ftaat is te doen, zou men zekerlyk ook van dat Vogt niet meer wagen kunnen, dan een vry gebrekkelyke en onvolkomen Uitzetting, een enkele opligting der deeltjes, veroorzaakt door het indringen van een zekere menigte van vreemde Vuurstoffe. Een Uitwerkzel, dat op verre na van zoo veel belang niet is, als het geen men gezien zou hebben, zo die vreemde en van buiten aankomende Vuurstoffe kragts genoeg gehad had, om het Binnenvuur, in ieder Stofklompje van het Vogt beslooten, al die werkzaamheid by te zetten, daar het vatbaar voor was. Indien men deeze Veronderstelling, die vry wat waarschynlykheid heeft, ten opzigt van het Kwikzilver, toestemt, zal men ligtelyk begrypen kunnen, waarom hetzelve slegts  $\frac{1}{100}$  gedeelten in omtrek toeneemt; terwyl de Wyngeest, die ongetwyffeld merkelyk meer Vuur, en een Vuur dat op verre na zoo naauw en vast niet beslooten is, in zig bevat, een omrecksvergrooting krygt als van  $\frac{37}{100}$  deelen.

De

De Lyn-Olie, een brandbaare Stof, zet zig door de Warmte van het kookend Water wel sterker uit, dan het Kwikzilver, of het Water: maar de opwekking en 't werkzaam worden van de Vuurdeeltjes, die zy binnen in zig bevat, en wier werking tot de Uitzetting van 't Vogt niet weinig toebrengt, gaat veel bezwaarlyker en langzamer voort dan in den Wyngest. Het moet noodwendig vertraagd worden door de onderlinge aaneenkleefing der deeltjes, door die zekere lymagtigheid, die men duidelyk in alle vette Vogten gewaar wordt. Dewyl dan de Olie een grooter voorraad van Binnenvuur in zig bevat, dan gemeen Water, zet zy zig door een zekeren trap van Hitte sterker uit, dan het Water doet; maar zy zet zig zoo sterk niet uit als de Wyngest, omdat de Vuurdeeltjes, die deeze in zig bevat, eerder en gemakkeliker verleevendigd en werkzaam gemaakt worden.

XIV. LES.

3. AFD.  
DEEL.Van den  
verschil-  
lenden  
tyd dier  
Uitset-  
ting.

## XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Glazen  
Bollen,  
Flessen,  
met Wa-  
ter, sprin-  
gen door  
Warmte.

*Gevolgen.*

Flessen, Glazen, Buizen, Kannen en dergelyke van Glas of andere breekbaare Stof gemaakte Gereedschappen, te eenemaal met Vogt opgevuld, en dicht en vast toegeslooten, ziet men dikwils bersten, als men ze naderhand in een plaats brengt, daar het warm is. Niet zelden gebeurt dit de Geest en Reukflesjes, die men in de zak by zig draagt, wanneer ze te vol zyn; en verscheiden maalen heb ik op die wyze glazen Bollen verlooren, die ik in den Winter met Water gevuld, en vergeten had ledig te maaken, eer de Warmte van 't Voorjaar of den Zomer begon aan te komen. Het Vogt, naamelyk, van alle kanten in den Bol beslooten, zet zig, als het warm wordt, sterker uit, dan het Glas volgens zyn aart doen kan, en doet hem door die Uitzetting in stukken springen, om deeze twee redenen.

1. Om dat de Vogten zig niet op de zelfde wyze als de vaste Lighaamen laten zamen drukken, en de omtrek, derhalven, van het

Wa-



Water, die door de Warmte hoe langer hoe meer uitzwelt, niet wyken wil voor den weêrstand van de Wanden van den Bol, daar hy tegen aanstoot. 2. Om dat de kragt hier van binnen naar buiten geschiedt, en de Deeltjes van t Glas elkanderen dus onderling niet draagen en ondersteunen kunnen; gelyk plaats heeft, wanneer een eenpaarige Perffing van buiten dezelve van alle kanten naar elkander toe te zamendrukt: zoo als ik voorheen heb aangemerkt, toen ik van de Ontvangers van de Lugtpomp sprak.

De Wynflessen, die men des Zomers, als het zeer heet Weer is, uit koele Kelders haalt, springen, om de zelfde redenen, ook zomtyds wel eens: en zulks zou zekerlyk meermaalen gebeuren, indien men de gewoonte niet had van ze koel te houden, 't zy door ze in koud Water te zetten, 't zy door ze met gestooten Ys te bewerpen. Maar nog een andere voornaame oirzaak, die haar, al verkoelt men ze niet, het springen belet, is, dat ze byna nooit geheel vol getapt zyn; en dat de Kurk, daar men ze meê toemaakt,

een

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

III. Deel.  
2. Stuk.  
bladz. 44.  
't Springen van  
Wynflessen by  
heet Weer.

XIV.LES. een Stof is van een buigbaaren aart, die voor  
3. AF- de kragt, welke 'er van binnen tegen ge-  
DEEL. schiedt, een weinig wyken kan.

De Ther- Van alle Voorbeelden, die ik hier nog  
mometer. zou kunnen optellen, en als gemeenzaame  
Verschynzelen door middel van deeze onze  
Proefneeming ophelderen, is 'er geen, die  
hier gevoeglyker plaats verdient, en onzen  
aandagt waardiger is, dan de *Thermometer*.  
Het Werktuig zelf, daar ik in den *Toestel*  
der Proefneeming een beschryving van ge-  
geeven heb, is 'er een: en uit de toejuiching  
en 't genoeg, waar meê die Uitvinding van  
deeze laater tyden niet alleen van Natuur-  
kundigen, maar ook van Menschen, die in  
de bevordering van Weetenschappen en  
Konsten anders zeer weinig belang gewoon  
zyn te neemen, ontvangen is, en begunstigd  
wordt, kan men derzelver waardy opmaa-  
ken. Waar ontmoet men iemand, die des-  
zelfs gebruik niet kent; die 'er niet gaarne  
en als van zelf van spreekt, zoo dikwils de  
Koude of de Warmte van 't Weer hem 'er  
gelegenheid toe geeft? Men kan ook en op  
be-

beteren grond van deszelfs voortreffelykheid oordeelen uit de nieuwe kundigheden, die dat Werktuig ons reeds aan de hand gegeven heeft, en uit die, welke men'er met reden nog in 't vervolg van wagten mag.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Hoe kon men, eer nog de *Thermometers* bekend waren, over de gemaatigdheid der Lugt en derzelver veranderingen oordeelen, over den toestand van plaatzen, daar ons zomtyds veel aan gelegen is, dat 'er een zekere bepaalde Graad van Warmte of koelheid heerscht; over de gesteltenis van zommige Mengzels, van zommige Zamenstelsels, op wier goeden uitflag en werking men geen staat kan maaken, dan wanneer men ze in deezen of geenen trap van Warmte houdt? Kende men wel andere verkoelingen, dan die men op 't gevoel, een teken dat te eene maal dubbelzinnig en twyffelagtig is, gewaar wierd? Dagt men toen nog wel, dat het in diepe Kelders en andere onderaardsche plaatzen 's Winters niet warmer is, noch 's Zomers kouder, dan op alle andere tyden van 't Jaar, of zo 'er mogelyk nog eenige verschei-

Ontdek-  
kingen  
'er door  
gedaan.

fchei-

XIV. LES  
3. AF-  
DEEL.

scheidenheden van Warmte en Koude plaats hebben, dat dat verschil van zeer weinig belang is? Wist men dat het Water, schoon het langen tyd agtereen te koken staat, eger niet heeter wordt, dan 't reeds was, toen het eerst begon door te koken? Zou men, eindelyk, zonder de *Thermometers*, zig wel ooit hebben kunnen verbeelden, dat de grootste Hitte, die men in de allerheetste Landen, onder en by de middelyn zelve, gewaar wordt, die niet te boven gaat, welke 'er in deeze onze gemaatigde Lugstreeken zomtyds heerfcht? Zou men wel ooit geweten hebben, zou men wel ooit hebben willen gelooven, dat 'er een Land is, van Menschen bewoond, daar in zommige Jaaren een Koude woedt, tweemaal en zelfs meer dan tweemaal heviger, dan die, welke in 't Jaar 1709 zoo veel schade en wanorde in *Frankryk* en verscheiden andere oorden van *Europa* aanregtte?

Nuttig  
heden.

De Natuurkundige werkt op 't geleide van zyn *Thermometer* met meerder zekerheid, en slaagt gelukkiger in zyne Proeven en bewerkin-



kingen. De Burger krygt 'er een netter kennis door van de Lugtgesteldheid en derzelver veranderingen, die op de gezondheid der Menschen en de Gewassen des Aardryks invloed hebben; en die op zyn gemak tragt te leeven, wordt 'er door gewaarfchuwd, wat hy doen moet, om het gansche Jaar door een genoegzaam eenpaarige Lugt in te ademen, en zig in den zelfden Graad van gemaatigde Warmte te houden.

Dit voortreffelyk en ter bevordering der Weetenfchappen zoo nuttig Werktuig, met regt eenen ARCHIMEDES waardig, ontving de Waereld voor de eerste maal uit de handen van een Boer uit Noordholland (\*). Dezen Boer, DREBBEL genaamd, moet men zig egter niet verbeelden als één van die plompe en onbedreeven Landlieden, die hunnen Landbouw en dagelyksch werk, maar niets meer, weeten: hy blykt een Man geweest

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Thermo-  
meter van  
DREBBEL;  
den eer-  
sten Uit-  
vinder.

(\*) Verhandeling over de Barometers, Thermometers en Notiometers, te Amsterdam gedrukt in 't Jaar 1688. Nollst.

XIV. LES. weest te zyn van een zeer goed natuurlyk  
 3. AF- oordeel en schranderen geeft, en die onge-  
 DEEL. twyffeld eenige kennis had van de Natuur-  
 kunde (\*), naar de Weetenschap dier tyden.  
 Men

(\*) [De, Abt NOLLET is zeer kwaalyk onderrigt geweest, wanneer hy DREBBEL een *Boer* noemt, of men moest alle Noordhollandsehe Stedelingen met dien naam willen bestempelen. In zyne Jeugd woonde hy te Alkmaar en één van zyne Broeders heeft in de Hooge Regeering onzes Lands, de STAATEN GENERAAL genaamd, gezeten; zo dat de Professor MUSSCHENBROEK hem zelfs noemt de *Heer DREBBEL*. Hy was geboren in 't Jaar 1572, en zyn kennis in de Natuurkunde, die nitmuntende was, deedt hem door Keizer FERDINAND den II. niet alleen tot Pedagoog van den Prins deszelfs Zoon, maar zelfs tot Keizerlyk Raadsheer verheffen. Toen woonde hy te Praag in een zeer aanzienlyk Gebouw, en, de Stad ingenomen en geplunderd zynde, in 't Jaar 1620, werd hy, op 't verzoek van de Staaten en van den Koning van Engeland, geslaakt en is te Londen gestorven omrent het Jaar 1634. Tot erkentnisse heeft hy, voor gemelden Koning, verscheide fraaije Werktuigen vervaardigd; waar onder dat der Eeuwigdurende Beweëging, zo genaamd; een Schip om onder Water te vaaren; een Gestel om 't Onweer na te bootzen, enz. Hy kon een Vertrek in de Zomer Yskoud maaken, en Eijeren door konstige Warmte doen uitbroeden, dat thans nog moeite geeft aan de grootste Natuurkundigen: zie bladz.

Men kan 'er ook nog, om deeze gebeurtenis te minder wonderbaar te doen schynen, by aanmerken, dat de *Thermometer* van DREBBEL zeer gebrekkelyk, en naauwlyks in staat was om als van verre de nuttigheden te doen zien, die men van een beter toegesteld Werktuig zou mogen wagten, en deszelfs eerste Denkbeeld te doen geboren worden. Zyn *Thermometer* bestond uit een glazen Buis, die aan haar bovenend voorzien was met een hollen glazen Bol, en met haar benedenend in een Bakje hing, dat met gekleurd Water of eenig ander Vogt gevuld was: 't een en 't ander was vastgemaakt op een Plankje, dat in gelyke verdeelingen afgedeeld was met Talletters van 5 tot 5, of van 10 tot 10; gelyk in *Figuur 10* vertoond wordt. De wyze, waar op de Uitvinder dit Werktuig bekwaam maakte, om de vermeerdering van Koude en van Warmte te kun-

XIV. LES.  
3. A F-  
DEEL.

P L. 3.  
Fig. 10.

437, hier voor. Weshalve hy van den Koning 2000 Gulden tot een Jaargeld kreeg. Zie *Kronyk van Alke maar*, Anno 1742. bladz. 103. H.]

IV. DEEL.

R

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

kunnen aanwyzten, was deeze. Hy leide zyn hand op den glazen Bol, om hem warm te doen worden; de Lugt, die 'er binnen in was, zette zig daar op aanstonds uit, wierd grooter van omtrek, en, nu langer geen plaats genoeg meer voor zig in Bol en Buis vindende, drong, voor een gedeelte, door de beneden-opening van de Buis, en door het gekleurde Vogt heen naar buiten. Hy nam daar op de hand van den Bol af, en liet hem weer koud worden; waar door het overschot van Lugt, dat nog in Bol en Buis gebleeven was, gelegenheid kreeg om, ook weer koud wordende, zig te verdikken en tot een minderen omtrek in een te krimpen; maar teffens deed ook het gewigt van den Dampkring, die op de oppervlakte van 't Bakje drukte, het gekleurd Vogt in de Buis opklimmen tot aan de helft of drie vierde van haare Hoogte.

Werking. Nu begrypt men ligtelyk, wanneer het Werktuig op die wyze was toebereid, dat het gekleurd Vogt, 't welk een gedeelte van de Buis vulde, in dezelve ryzen of daalen moest,



moest, naar maate dat de gesteldheid van de Buitenlugt of Dampkring de Binnenlugt, die in den Bol en het gedeelte van de Buis, 't welk daar naast aan volgde, begreepen was, kouder of warmer deed worden.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Deze *Thermometer* had verscheiden Gebreken, waar door hy ook in onbruik geraakt is. Het grootste Gebrek van allen was, dat hy even als een *Barometer* naar de veranderingen luisterde, die in de Drukking van den Dampkring plaats hebben, en die, gelyk men weet, geen gemeenschap hebben met de veranderingen van Warmte en Koude, noch den zelfden regel volgen. Want dewyl het gekleurd Vogt alleen door de Drukking van de Buitenlugt in de Buis was opgeklommen, en in dezelve tot zyn zekere Hoogte opgehouden wordt, zou het zomtyds gebeuren kunnen, dat een sterker Drukking van den Dampkring het Vogt poogde te doen ryzen; terwyl op dien zelfden tyd een vermeerdering van Warmte, die de Binnenlugt zig deed uitzetten, vereischte, dat het daalde; in zulken geval zouden die twee tegen

Gebreken,

XIV. LES. 3. AF-  
DEEL. elkander aan werkende oirzaaken, zo ze beiden even veel kragts hadden, zig wederzyds te niet doen, en het Vogt op die hoogte laten staan, daar het stond; of, zo de eene zwakker was dan de andere, slegts een gemengd Uitwerkzel doen ontstaan, uit beider werking zamengefeld. Het ryzen en daalen van 't Vogt, derhalven, zou om die reden een teken zyn, dat altyd vry twyffelagtig was, en weinig geschikt, om den waa- ren Graad van Warmte, dien men weeten wilde, met zekerheid te leeren kennen.

Lof. Maar met dit Gebrek egter, en met verscheiden andere, die ik hier stilzwygend voorby ga, was 'er in dit Werktuig de hoofdzaak en al het wezendlyke, dat 'er tot het maaken van een goeden *Thermometer* vereifcht wordt. Een zeer gevoelige en zig ligtelyk uitzettende Vloeistof in een Glas, een helder en doorschynend Lighaam, besloof- ten, en van zulk een maakzel en vorm, dat de minste veranderingen, die door Koude of door Warmte in den omtrek dier Vloeistof veroirzaakt konden worden, 'er zicht- baar

baar door gemaakt werden. Dit eerste Denkbeeld heeft als ten algemeenen grondslag gestrekt voor genoegzaam alle uitvindingen van dien aart, die 'er zedert ter verbetering uitgedagt en in de waereld gekomen zyn.

De *Thermometer* van *Florense*, dus genoemd, om dat hy uit de *Akademie del Ci-mento*, in die Stad opgereggt, oirspronkelyk is, of om dat *SANCTORIUS*, een Geneesheer in *Italie*, 'er gebruik van gewoon was te maaken, om den Graad van Warmte van zyn Zieken te kennen; is meer dan zestig jaaren lang voor den besten gehouden: gelyk men hem thans ook nog veel in de Weerglasmaakers-winkels te *Parys* ontmoet. Hy bestaat uit een zeer dunne glazen Buis, aan wier eene end men een hollen Glasbol geblazen heeft. Dien Bol en omtrent een vierde gedeelte van de Buis vult men by koud Weer, of anders na dezelve in Sneeuw of fyn gestooten Ys gezet te hebben, met gekleurden Wynggeest, en laat het Vogt genoegzaamen tyd om koud te worden, en zig op de begeerde hoogte te zet-

XIV LES,  
3. AF-  
DEEL.

De Floren-  
synsche  
Thermome-  
ter.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

PL. 3.  
Fig. 11.

Gebreken.

ten: waar na men hetzelfde, door het Glas warm te maaken, weder ryzen doet tot byna aan het oppereind van de Buis, die men dan in de vlam van een Glasblazers Lamp toefmelt (\*). Men maakt vervolgens dit Werktuig vast op een Plankje, in 100 gelyke deelen afgedeeld, die men van 10 tot 10 of van 5 tot 5 met Talletters tekent, en die dus de gansche langte van de Buis afmeetten: gelyk in *Figuur 11* te zien is.

Naar maate dat men den *Thermometer* verbeterde, bemerkte men, dat hy tot grooter volmaaktheid zou kunnen gebragt worden. Men wenschte zulks hartelyk, en de grootste Natuurkundigen van deeze Eeuw (†) reken-  
den

(\*). Een glazen Buis toefsmelten, of, gelyk men 't noemt, *Hermatiseb*, dat is, op de wyze van *Hermes*, sluiten, bestaat daar in, dat men 't open gedeelte in de vlam van een Lamp week maakt, tot dat de Stoffe zamenloopt en van alle kanten in een smelt. *Nollet*.

(†) By voorbeeld, de Heeren AMONTONS, HALLEY, NEWTON, DE REAUMUR, DEL ISLE, als ook FAHRENHEIT en PRINS, onder 't bestier van den Heer BORRHAAVE: en anderen. *Nollet*.



den het zig tot Eer, daar hun tyd en vlyt aan te besteeden. De Leden der *Florentynsche* Akademie, en zy, die dit Werktuig van hun overgenomen en nageemaakt hadden, lieten 'er twee Gebreken aan, die het van een minder wyd uitgestrekt gebruik en nuttigheid deden zyn, en zyn aanwyzingen te algemeen en onzeker maakten. Want, voor eerst, de Warmte en de Koude, die hy tekende, was slegts een onwisse Maat, en gaf geen zekeren bepaalden Graad aan de hand, die altyd vast stond, dien men kende, en in vergelyking brengen kon. Hy deed wel zien, 't is waar, dat de Lugt, of eenige andere Stoffe, daar men hem indompelde, meer of min Warmte had, dan men 'er te vooren in had waargenomen; maar dat meer of dat min was maar een algemeene uitdrukking, die geen betrekking had tot iets bepaalds, tot een vaste en bekende Grondmaat, daar men 't meê vergelyken kon, en uit oordeelen, hoe veel het eigentlyk meer of min was, dan een zekeren en

XIV. LES. vastgestelden Graad van Koude of Warmte,  
3. AF- dien men kende.  
DEEL.

Verscheiden *Thermometers*, ten anderen, schoon allen van de zelfde soort, konden onderling tegen malkanderen niet vergeleeken worden. In een zelfden Graad van gemaatigheid stonden zommigen hooger, anderen weer laager; en 't kon niet dan enkel by geval en zeer zelden gebeuren, dat zy de zelfde Warmte of de zelfde Koude door een zelfde getal van Graaden aanweezen. Hier uit moest, derhalven, noodzaakelyk volgen, dat, wanneer twee of meer zulke *Thermometers* op verschillende plaatzen hingen, en met malkander in 't aanwyzen der Graaden niet overeenstemden, men 'er met geen de minste zekerheid uit besluiten kon, dat de eene plaats warmer was dan de andere: zoo weinig als men gegronde reden had om te denken, dat al die plaatzen even warm waren, schoon 'er 't Vogt van de *Thermometers* juist even hoog staan bleef. Het was, derhalven, niet wel mogelyk de Gesteltenis  
van

van de eene Plaats of van den eenen Tyd te vergelyken met die van een andere Plaats, en van een anderen Tyd, zonder den zelfden *Thermometer* daar toe te gebruiken; een middel dat te eenemaal ondoenlyk was in gevallen, die voor de Natuurkundigen nogthans van het uiterste belang waren; gelyk, by voorbeeld, om de Koude en de Warmte te kennen, die 'er heerscht in alle de Lugtstreeken der Aarde, of die men zedert een lange reeks van jaaren gehad heeft. Want hoe zal men dat ééne Werktuig, het eenigste in zyn soort, en dat 'er alleen maar toe gebruikt mag worden, de gansche waereld doen doorreizen? en zo dat al mogelyk was, hoe zou men durven hopen, dat zulk een ligt breekbaare Waar niet hier of daar een ongeluk krygen, en lang genoeg duuren zou, om 'er veel Proeven meê te doen?

Maar stel al eens, dat een Natuurkundige gelukkig genoeg geweest is om met zynen *Thermometer* een groot getal van fraaije en gewigtige Waarneemingen te doen; welken weg zal hy inslaan, om zyn ontdekte

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

XIV. LES. kundigheden aan anderen meê te deelen, en,  
 3. AF- 't geen hy ten opzigt van de verschillende  
 DEEL, Graaden van Koude en Warmte heeft waargenomen, zoo naauwkeurig en op zulk een wyze te bepaalen, dat zy 'er ook een begrip van kunnen krygen? Zal't genoeg zyn, dat hy, by voorbeeld, zegt, myn *Thermometer* stond toen op 15, 20 of 30 Graaden? Die taal zal te eenemaal onverstaanbaar zyn by ieder, die zyn *Thermometer* niet kent; en zy zelve, die hem kennen, zouden 'er niet veel wyzer door worden, indien zy, uit andere Waarneemingen, niet ten naasten by wisten, wat die spreekwyzen betekenden.

Denk-  
 beeld van  
 een ver-  
 gelykbaa-  
 ren Ther-  
 mometer.

*Memoires  
 de l'Acad.  
 des Scien-  
 ces. 1702.  
 p. 161. &c.*

Reeds in 't begin deezer Eeuw vormde zig de Heer AMONTONS het denkbeeld van een vergelykbaaren *Thermometer*; een *Thermometer*, die ten algemeenen Grondmaat hebben moest een bepaalden en vastgestelden Graad van Warmte, dien ieder mensch kende, en die, wanneer men hem noodig had, altyd gemakkelyk weer te vinden was, en voorzien met een Schaal, die, in plaats van wil-



willekeurig te zyn, gelyk de *Florentynsche*, op zulk een wyze verdeeld was, dat alle de Graaden een zekere evenredigheid tot mal-kanderen hadden, en te zamen in een juiste betrekking stonden tot een bepaalden en algemeenen Warmte-Graad. Met één woord, het nieuwe Werktuig moest van dien aart zyn, dat het, schoon door verschillende perzoonen, op verschillende tyden, en in welke plaatzen men ook wilde, toegesteld, altyd den zelfden trap van Warmte of van Koude door het zelfde getal van Graaden aanwees; en dat het, indien 't by geval breeken mogt of verlooren raaken, door een anderen dergelyken, volgens de zelfde grondbeginzels toegesteld, altyd weer in alle opzigten vergoed zou kunnen worden, en het nieuwe in alle gevallen net de zelfde Graaden tekenen, die het oude zou aangewezen hebben.

Ter bereiking van dit oogmerk en 't toestellen van dergelyk een vergelykbaaren *Thermometer* maakte de Heer AMONTONS gebruik van twee merkwaardige Ontdekkingen, die  
hy

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Thermo-  
meter van  
AMON-  
TONS.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

III. Deel.  
2. Stuk.  
bladz.  
128.

IV. Deel.  
3. Stuk.  
bladz. 54.

hy niet lang te vooren gedaan had, en daar wy reeds voorheen van spraken. De eene, dat de kragt om zig uit te zetten, of Veerkragt van de Lugt door een zelfden Graad van Warmte zoo veel te sterker toeneemt, naar maate dat die Vloeistof met een zwaarer Gewigt beladen is; en de andere, dat het Water, 't welk eens Hitte genoeg gekreegen heeft om te kunnen kooken, niet heeter wordt, schoon het daar na nog een langer tyd blyft kooken. Dus had hy dan, door deeze laatste Ontdekking, een vasten en bepaalden Warmte-grad, die gemakke-lyk te treffen was, dien ieder overal zonder moeite bekomen kon, en die alle mogelyke Graaden van Warmte en van Koude, die men ooit in enige Lugtstreeken zou kunnen ontmoeten, in zig begreep, en door het daalen van zyn Vogt kon aanwyzen; terwyl hy aan de andere zyde zig op een zeer schrandere wyze, volgens de eerste Ontdekking, van het Gewigt van een Kwikkolom bediende, om 'er een klomp Lugts meê te beladen en zamen te persen, die in een hol-  
len

len Bol, waar aan een kromme glazen Buis was vastgemaakt, beslooten was; gelyk in *Fig. 12* staat afgebeeld. Uit de verschillende Hoogte, waar op het Kwikzilver stond in de Buis *gb*, zag hy, hoe veel de uitzettingskracht van de Lugt, in den Bol *k* begreepen, minder en zwakker was dan die, welke zy verkrygt door de Hitte van kookend Water, als men haar daar in gedompeld houdt; en dewyl hy wist, dat die vermeerdering of verzwakking van Veerkracht een uitwerkzel was van een meer of minder sterke Warmte, zo kon men uit de meerder of minder langte van de Kwikkolom, die de Lugt van den Bol droeg, over den Graad van die Warmte oordeelen.

Doch dewyl deeze Lugt van den Bol *k* niet alleen de Kwikkolom, die in de Buis stond, te draagen had, maar ook nog daarenboven een Kolom van den Dampkring, die op het oppereind *g* van de Buis drukte, en wier Gewigt, gelyk men weet, veranderlyk is; had men, als men van dit Werktuig gebruik wilde maaken, ook daar by te letten op de hoogte van den *Barometer*. By  
voor-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

P L. 3.

Fig. 12.

XIV. LES. voorbeeld; indien de *Thermometer* toegefteld was op een tyd, en in een plaats, daar de *Barometer* op 28 Duimen stond, en men de Hoogte van den *Thermometer* wilde nazien, wanneer die zelfde *Barometer* niet meer dan 27½ Duimen tekende, moest men 6 Lynen (dien halven Duim verschils) van de Hoogte van het Kwikzilver in de Buis *gh* van den *Thermometer* aftrekken, om den juist en waaren Graad te hebben: en in tegendeel moest men 'er zoo veel bydoen, indien de *Barometer* zes Lynen hooger gereezen was, dan hy stond, toen men den *Thermometer* vervaardigde.

Nadeelen. Dit nazien en berekenen, dat voor de Natuurkundigen een zaak van zeer weinig belang zou geweest zyn, gaf egter te veel besommering aan anderen, en maakte een Werktuig, dat geschikt was om in ieders handen te zyn, te lastig en ongevoeglyk in 't gebruik. Die *Thermometer* daarenboven moest noodzaakelyk vry groot vallen; dewyl anders het Vak, 't welk de Lugt in den Bol besloeg, door het zakken van de Kwik, die

'er



'er uit gedreeven wierd om in de Buis te ryzen, en 'er bygevolg een open plaats in maakte, te zeer vergroot zou geworden zyn, om het over 't hoofd te zien; gelyk men nu meende zonder merkelyken misslag te kunnen doen, en te mogen veronderstellen, dat dit Vak Lugts, 't zy de Kwik in de Buis rees of daalde, altyd even groot bleef. Maar door die grootte, die het Werktuig noodwendig hebben moest om naauwkeurig te zyn, liep het te meer gevaar van breeken, en was niet wel geschikt, om in Vogten en andere Stoffen gedompeld te kunnen worden, daar men slegts een weinig voorraad van had, gelyk in de Bewerkingen en Proeven van Natuur- of Scheidkunde dikwils gebeurt. Om, eindelyk, ook wel verzekerd te zyn, dat verscheiden *Thermometers* van die soort allen een zelfde maat van ryzing en daaling volgden, moest de Lugt, in derzelve Bollen beslooten, ook in allen van den zelfden aart en gesteltenis zyn: want men weet dat de uitzetbaarheid van die Vloeistof merkelyk van haar meerder of minder zuiver-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

ver-

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

verheid afhangt, en dat een zelfde Graad van Warmte, zo ze flegts maar een weinig vogtiger of drooger is, een geweldig verschil maakt, en haar of ongelyk fterker of zwakker zig doet uitzetten. Maar hoe was het mogelyk, om naauwkeurig te kunnen weten of de aart en gefteltenis juist overeenkwam van de Lugt, daar men de Bollen meê vulde op verfcillende tyden en plaatzen, ver van elkanderen afgelegen?

*Memoires  
de l'Acad.  
des Scien-  
ces. 1702.  
P. 167.*

Deeze zwaarigheden, daar nog de moeilykheid om hem toe te fteflen, dat vry wat handigheid vereifchte, bykwam, zyn oirzaak geweest, dat deeze *Thermometer* van AMONTONS, hoe fchrander anders uitgedagt, juist den grootften opgang niet gemaakt heeft. Een zeer bekwaam en kundig Werkmeester van dien tyd', door den Uitvinder zelven geleid en onderrigt, vervaardigde 'er een taamelyk getal van, die nog in de Konfkabinetten van de Liefhebbers te vinden zyn: maar deeze uitvinding kwam niet ten algemeenen dienfte, en naauwelyks vindt men eenig Werk over de Natuurkunde, waar in

De Heer  
HUBIN,  
beroemd  
Brand-  
fchilder.

ge-

gewag gemaakt wordt van Proeven en Waarnemingen, die men 'er meê gedaan heeft.

De Heer DE REAUMUR, eindelyk, was de Man, dien het te beurt zou vallen, om eene byna volkomen omwenteling van zaaken in dit Stuk te weeg te brengen, den *Florentynschen Thermometer* zelfs by 't Gemeen in onbruik te doen raaken, en 'er eenen anderen voor in de plaats te stellen, die, zonder op 't uiterlyk aanzien een zweemfel van nieuwigheid te vertoonen, alle de eigenschappen en volmaaktheden bezat, die men tot nog toe in dergelyk een Werktuig vereifcht had. En zeker, zo men het Voorfchrift van den Heer DE REAUMUR naauwkeurig van stuk tot stuk volgen wil, kan ieder een ten allen tyde en byna op alle plaatzen *Thermometers* maaken, die in hun loop en maate van daalen en ryzen vergelykbaar zyn met malkanderen, wier Graaden tot vastbepaalde en van ieder bekende grondtrappen van Koude en Warmte een juiste evenredigheid hebben. *Thermometers*, die men zonder eenige berekening, zonder aftrek of

IV. DEEL,

S

by:

XIV. LES:

3. AF-  
DEEL.Thermo-  
meter van  
den Heer  
DE REAU-  
MUR.*Memoires  
de l'Acad.  
des Scien-  
ces. 1730.  
p.452, &c.*

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

bydoening, slegts eenvoudig met een enkel opslag van 't oog heeft na te zien, en die geschikt zyn om 'er alle Proeven en Waarneemingen, die ooit binnen 't bereik van zulk een Werktuig vallen kunnen, meê te doen.

Grond-  
trap Ys-  
koud of  
Vorst.

Ter bereiking van alle deeze oogmerken begint de Heer DE REAUMUR de Graadtekening van zyn *Thermometer*-Schaal te tellen van den Graad van Koude af, die gemeen Water bevroezen doet; en die ter naauwer nood in staat is om het Ys op een plaats, daar het niet vriest, voor smelten te bewaaren. Weinig Gewesten en Plaatzten zyn 'er, daar men, in wat Jaargetyde 't ook zy, geen Ys, geen Sneeuw, of ten minsten geen Hagel bekomen kan; en deeze algemeene grondtrap, die veel gereeder overal by de hand is, dan een van de anderen, daar men zig tot nog toe van bediend heeft, is ook veel gemakkeliker juist te treffen, en minder veranderingen onderworpen. Zommigen zyn 'er geweest, die den Graad van Koude, die 'er in diepe Kelders heerscht, een gevoegly-



lyken grondtrap oordeelden; maar waar vindt men altyd zulke diepe onderaardsche Plaatzes, als, by voorbeeld, die van 't Koninklyk *Observatorie te Parys*; en zyn die overal zoo gereed by de hand, als Water, dat of reeds bevrooren is, of op't bevroezen staat? Maar al waren die Keklers en diepe Plaatzes al eens overal zoo gemakkelyk aan te treffen, als ik 'er weinig waarschyntlykheid toe zie, men weet thans zeker, en zoo zeker, dat 'er geen de minste twyffel meer op valt, dat die Graad van onderaardsche Koude niet altyd bestendig en eenpaarig de zelfde blyft, gelyk hy, om tot een vasten grondtrap gebruikt te worden, zou moeten doen, en men langen tyd gemeend heeft, dat hy deed. My dunkt ook niet, dat een Konstkoude, door een Mengzel van Ys met het een of 't ander Zout veroirzaakt, te kiezen zou zyn boven de natuurlyke Koude van het Ys, of zuivere ongemengde Sneeuw: hoe eenvoudiger onze bewerkingen zyn, hoe wy minder gevaar loopen van 'er door bedroogen te worden. De Hitte zelfs van kookend Water,

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

XIV LES  
3. AF-  
DEEL.

die zommige Natuurkundigen tot hun vasten grondtrap genomen hebben, is zoo vast en onveranderlyk niet, als die, welken de Heer DE REAUMUR neemt, om zyn Graadtekening meê te beginnen. Het Water is zoo heet niet als het worden kan, dan na dat het eenige oogenblikken gekookt heeft: en dewyl het allengskens heeter wordt, tot zoo lang dat het zeer sterk begint te kooken, en die sterke kooking vroeger of laater een aanvang neemt, naar maate van het minder of meerder Gewigt, waar meê op dien tyd de Lugt drukt op deszelfs oppervlakte; zoo begrypt men ligtelyk, dat de Graad van Hitte in 't Water, dat men kooken doet, veranderlyk moet zyn, en min of meer sterk, naar maate van de verschillende drukking van den Dampkring op dien tyd. De Heer FAHRENHEIT, die dit eerst heeft opgemerkt, droeg daarom wel naauwkeurig zorg, om altyd eerst den *Barometer* raad te pleegen, eer hy zyn grondtrap van kookend Water op zyn *Kwik-Thermometers* merkte: en ik twyffel niet of de Heer DEL ISLE, die  
oek

ook de Graadtekening van de zyne van dien zelfden grondtrap begint, zal deeze Waarneeming, die naderhand door herhaalde Proeven ontwyffelbaar bewaarheid is, wel in agt genomen hebben.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Na dat de Heer DE REAUMUR dus een vasten en bekenden Graad van Koude tot zyn grondtrap gekooren heeft, onderzoekt en vindt hy door eenige schrandere uitgedagte Handgreepen, doch wier nader en omstandig Berigt men uit zyn *Memorie* zelve dient te leeren kennen, de evenredigheid, die 'er is tusschen den inhoud van den Bol en dien van de Buis. Hier in slaagt hy op die wyze veel gelukkiger, en gaat merkelyk zekerer, dan wanneer hy eenige vaste en bepaalde evenredigheid verwagten wilde uit de handen van de Werklieden, die dergelyke soorten van Glazen blazen, en, hoe behendig door een lange gewoonte geworden, egter altyd niet in staat zyn, om in dit Stuk alles te doen wat men wel wilde. Na die evenredigheid nu gevonden te hebben, verdeelt hy de Buis op zulk een wyze, dat ieder Afdeeling juist

Graadte-  
kening.  
Afdeeling  
van de  
Buis.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

net  $\frac{1}{1000}$  gedeelte bevatten kan van het Vogt, dat in den Bol, en een vierde deel omtrent van de Buis begreepen is. Waar op hy dat Vogt tot zyn verkooren Graad van Koude, dien van Ys, naamelyk, of bevroezing van 't Water gebragt hebbende, een o tekent by die hoogte, daar 't op staan blyft, en van dien grondtrap af de Graaden van Verdikking of Koude benedenwaarts, en die van Uitzetting of Warmte bovenwaarts begint te tellen.

Ieder  
Graad is  
 $\frac{1}{1000}$  van  
't ganfche  
Vogt.

Wanneer dan dat Vogt, warmer wordende, 5 of 6 Graaden in de Buis ryft boven o, *het Merk van Vorst of van Yskoud*, beduidt zulks niet anders, dan dat de omtrek van dat Vogt, die voorheen flegts als uit 1000 deelen bestond, nu gelyk is aan 1005 of 1006 van zulke deelen; en wanneer het Vogt in tegendeel, kouder geworden, beneden dat Merk daalt, ziet men uit het getal der Graaden, die het laager staat, dat deszelfs omtrek zoo veel duizendfte gedeelten ingekrompen en kleiner geworden is.

Ook in

Indien 'er twee van deeze zoort van *Ther-*



*mometers* gemaakt zyn van Bollen en Buizen, wier Inhouden beide wederzyds niet een zelfde evenredigheid tot elkanderen hebben: indien de Buis van den eenen, by voorbeeld, tot zyn Bol staat als 100 tot 1000, of, 't geen het zelfde is, als 1 tot 10; en de Inhouds-evenredigheid van Buis en Bol in den anderen *Thermometer* is als 150 tot 1000, of 1 tot 10: zal dit alleen maar daar uit volgen, dat de Schaal van deezen laatsten kleiner Graaden zal hebben, en grooter getal van Graaden bevatten kunnen, dan die van den eersten; maar in beiden egter zal ieder Graad altyd één duizendste gedeelte zyn van den inhoud van Bol en Buis beneden o. Dit is iets, 't welk inzonderheid het voornaame en byzonder kenmerk is van den *Thermometer* van den Heer DE REAUMUR, en denzelven te eenemaal doet verschillen van zulken, wier Schaal volgens het beloop der langte van de Buis in gelyke deelen, en een naar welgevallen genomen getal van Graaden afgetekend, geen bepaald en onderscheiden denkbeeld geeft van de werking van Warmte en Koude; de-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.Buizen  
van ver-  
schillende  
inhoud en  
evenre-  
digheid.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

wyl de uitzetting en inkrimping van 't Vogt, die 'er de gevolgen van zyn, 'er niet volgens een eenpaarigen regel, of vasten voet van evenredigheid op afgemeten worden.

Verschil-  
lende Uitzet-  
baar-  
heid der  
Vogten  
maakt  
verschil-  
lende  
Graaden.

Maar om de *Thermometers* met elkanderen vergelijkbaar te maaken, en hen een evenredigen en gelykvormigen loop te doen hebben, was het niet genoeg, dat men de Graadtekening van een bepaalden en bekenden grondtrap begon, en een zekere evenredigheid vaststelde tusschen alle de afdeelingen van de Buis en den inhoud van den Bol: maar men moest 'er ook een Vogt toe kiezen, wiens Graad van Uitzetbaarheid menkende, en dat overal ligtelyk te bekomen was. Want uit de Proefneeming zelve, die ons tot deeze redeneering over de *Thermometers* aanleiding gegeven heeft, hebben we gezien, dat de Graad van Warmte, die den Wyngest tot het 87 duizendste gedeelte in de Buis doet opklimmen, op verre na het gemeen Water, de Lyn-Olie, en het Kwikzilver, niet ryzen doet, en dat ieder van die Vogten, schoon allen even warm gemaakt, zig

zig op zyn eigen en met zyn aart overeenstemmende Hoogte zet. Hier uit zou noodzaakelyk moeten volgen, dat, zo twee *Thermometers*, al waren ze beiden naauwkeurig volgens de grondbeginzels van den Heer DE REAUMUR toegesteld, alleen maar verschillen in de mindere of meerdere Uitzetbaarheid van hun Vogten, de zelfde hoogten van 't Vogt in hunne Buizen onmogelyk den zelfden Graad van Warmte en Koude zouden kunnen aanwyzen. De een, by voorbeeld, zou den Graad van Warmte van 's Menschen Lighaam tekenen op 32 Graaden boven het Merk van Vorst, en de ander, door dat zelfde getal van 32 Graaden, een Warmte te kennen geeven, die, noodwendig, merkelyk of sterker of zwakker was.

Hoe hooger trap van Uitzetbaarheid een Vogt bezat, hoe beter het ook geschikt zou zyn om 'er *Thermometers* van te maaken, die zeer gevoelig en leevendig waren. Maar dergelyk een Vogt zou in menigvuldige gevallen zeer bezwaarlyk te bekomen zyn, en des Uitvinders oogmerk was, dat men dee-

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

Wyngeeft  
met Wa-  
ter: 't  
Vogt van  
REAUMUR.

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

zen nieuwen *Thermometer* ten allen tyde en op alle plaatzen, wanneer en waar 't ook zy, zou kunnen maaken. Hierom oordeelde hy het raadzaamst, om van die bovengemeen groote Uitzetbaarheid liever een weinig te laten vallen, en daar door een zwaa-  
 righeid te vermyden, die men anders dikwils ontmoet zou hebben. De Heer DE REAUMUR heeft daarom zyn keur bepaald op den Wyngceest, dien hy verlengt met Water; en, na de Regelen voorgeschreeven te hebben, volgens welken die verlenging geschieden moet, geeft hy vaste en veilige middelen aan de hand, om altyd zeker te kunnen weten, of dat Mengzel nauwkeurig den vereifchten Graad van Uitzerbaarheid bekomen heeft. Die Middelen of Proeven bestaan daar in, dat men een *Thermometer*, met dat toebereid Vogt gevuld, zekere bekende Graaden van Warmte en Koude doe ondergaan, die men uit andere Waarneemingen weet, dat altyd eenpaarig de zelfde en onveranderlyk zyn; gelyk de Hitte, by voorbeeld, van kookend Water, de Koude  
 van



van een Mengzel van gestootten Ys of van Sneeuw met een derde van 't zelfde gewigt Zee-zout, en dergelyke vaste en bekende grondtrappen meer. Dit is ook de reden, dat in alle *Thermometers*, volgens die beginsels toegefteld, het kookend Water ftaat op 80 Graaden, de natuurlyke Warmte van 's Menschens Lighaam, of Bloedwarm, op  $32\frac{1}{2}$ , zeer diepe onderaardsche Kelders en Putten  $10\frac{1}{4}$ , en gemeen Zout met Ys gemengd, 15 Graaden beneden 't Merk van Vorst. Deeze wyze, om de kragt der Uitzetbaarheid van het Vogt te beproeven, is zoo veilig en zeker, dat, indien het Vogt maar bekwaam is om éénen flegts van die verscheiden Warmte- en Koudetrappen, dien van 't Mengzel, by voorbeeld, van Ys met Zee-zout, wel uit te drukken, het ook in ftaat zal zyn, om alle de anderen ftiptelyk aan te wyzen.

Dat men, in het toefstellen van deeze *Thermometers*, aan den Wyngest den voorrang gegeven heeft boven andere Vogten, die een hooger trap van Uitzetbaarheid bezaten,

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

't Is zelf  
geschikt  
tot Weer-  
konstige  
Waarneemingen.

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.*Météorolo-  
gique*

ten, is daarom inzonderheid gefchied, om dat men 'er boven al een *Weerkonstig* Werktuig van maaken wilde; een Werktuig, wiens voornaam gebruik zou zyn, de Lugtgesteldheid, haar Warmte of Koude, derzelve veranderingen, en haar verschil op verschillende tyden en plaatzen te leeren kennen. Ter bereiking van dit oogmerk had men onbetwiftbaar goede en gegronde redenen, dat men boven de Oliën, die dik worden, boven het Kwikzilver, 't welk men naauwlyks zien en onderscheiden kan, een Vogt verkoor, dat zeer uitzetbaar is van aart; dat men kleuren kan zoo men wil, en dat merkelyk grooter Hitte verdraagen kan, dan het ooit, in welke Lugtstreek en Gewest des Aardbodems het ook zy, van de Lugt kan ontvangen. Wil men 'er zig in de Stookhuizen der Scheidkonst en Natuurkundige Proeven van bedienen, om Hitte-Graaden, welken die van kookend Water te boven gaan, meê te meten; heeft men uit nieuwe en latere Waarneemingen, na het uitvinden van dat Werktuig gedaan, bemerkt, dat de  
Wyn-

Wyngeeft met Water verlengd in zommige Gewesten der Waereld, werwaarts men dien *Thermometer* misschien wel eens zou willen doen reizen, mogelyk zou bevroezen kunnen, wat nood? Dat men, in al het overige steeds de zelfde grondbeginzels in 't toestellen van het Werktuig volgende, tot deeze zeldzaame gevallen, of tot andere byzondere gebruiken, in plaats van den Wyngeeft, eenig ander Vogt naar welgevallen neeme, dat zoo ligt niet bevroest, en zoo schielyk niet aan 't kooken raakt, behoudens dat men op deszelfs Graad van Uitzetbaarheid agt geeve, en daar zyn rekening naar maake.

Bezwaarlyk kan ik gelooven, dat de Wyngeeft door langheid van Tyd haar kragt en vlugheid verliest en minder uitzetbaar wordt, gelyk ook minder in staat om door Koude in te krimpen. Dit was nothans de gedachten van den Heer HALLEY, door den Heer MUSSCHENBROEK aangehaald, die zegt het zelf ook ondervonden te hebben. Maar op myn eigen ondervinding beroep ik my ook,

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

't Ver-  
zwakt niet  
door den  
tyd.

*Natuurkun-*  
*de. bl. 469.*  
*Introductie.*  
*(1762.)*  
*§. 1567.*

die

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

die 'er my anders over doet oordeelen. On-  
telbaare maalen dompel ik *Thermometers*, die  
ik reeds voor vyftien jaaren byna gemaakt  
heb, in kookend Water, in Ys, en doe hen  
alle andere Proeven ondergaan; altoos zie ik  
ze weer zig op de zelfde Graaden en die  
hoogte zetten, daar ze op staan moeten.  
De *Thermometer* van den Heer DE LA HIRE,  
daar men nog in 't *Observatorie* te *Parys* Waar-  
neemingen meê doet, en dien men reeds  
meer dan veertig jaaren lang, in allerhande  
Weer, het gansche Jaar door in de open Lugt  
heeft laaten hangen, geeft tot nog toe geen  
het minste teken van verzwakking, dat men  
heeft kunnen merken.

Men kan  
ze van  
verschei-  
den  
grootte  
maaken.

Het eenigste, dat men met eenigen schyn  
van reden in de *Thermometers* van den Heer  
DE REAUMUR, toen ze eerst begonnen be-  
kend te worden, heeft weeten te berispen,  
(en dit was min een berisping, dan een wensch  
om ze in dit stuk verbeterd te zien) was,  
dat zy, als merkelyk grooter dan de *Floren-  
tynsche*, ook bezwaarlyker te behandelen en  
overal heen te vervoeren waren, werwaarts  
men



men ze hebben wilde ; en dat zy door de langte hunner Graaden minder vlug scheenen, en de veranderingen, die 'er zomtyds vry schielyk in de gesteldheid van de Lugt voorvallen , zoo schielyk niet aanweezen. Doch deeze zwaarigheid wierd eerlang weggenomen. De Heer DE REAUMUR, onder wiens bestier ik my op dien tyd oeffende, deed my zien, dat die groote Werktuigen, en de Toestel, dien zy vereischen om met behoorlyke naauwkeurigheid vervaardigd te worden, tot geen ander einde noodig waren, dan om 'er anderen, die even naauwkeurig als zy, en merkelyk kleiner konden zyn, naar te regelen. Zedert heb ik 'er ook geen groote meer, dan alleen om ze daar toe te gebruiken, vervaardigd, en die ik thans gewoon ben te maaken, zyn of van die langte als de *Barometers* zyn, of in een klein langwerpig Doosje beslooten, dat zeer smal en nog geen Voet lang is: gelyk men afgebeeld ziet in *Figuur 13.* Ik zou ze nog wel veel kleiner maaken kunnen, zoo dat men ze als in een Tandstokers Knipkokertje by zig

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

PL. 3.  
Fig. 13.

zou

XIV LES.  
3. AF-  
DEEL.

zou kunnen draagen, gelyk men 'er zomtyds wel van die grootte ziet, en in *Fig. 14* vertoond wordt; maar my dunkt dat, gelyk het niet redelyk was de eerste *Thermometers* van den Heer DE REAUMUR te verwerpen, daarom alleen om dat men dergelyk soort van Werktuigen niet gewoon was vier of vyf Voeten lang te zien, het ook byna kinderagtig is, dezelve even als een Mesje of Tandstookertje in de zak by zig te willen draagen, en op de ongemeen fyne verdeelingen van de Schaal, zonder eenig het minste nut of noodzaakelykheid, zyn oogen blind te zien.

Gebrek  
in alle  
Thermo-  
meters.

De eerste Proefneeming, daar wy in deze onze Veertiende Les gewag van maakten, heeft een zwaarigheid doen ontstaan, tegen alle soorten van *Thermometers* zonder onderscheid, welke tot nog toe zyn uitgevonden. Allen gelyken ze van Maakzel min of meer naar het Glas, dat in *Fig. 1* afgetekend staat, en wy hebben toen gezien, dat de Bol A, die het grootste gedeelte van 't Vogt in zig bevat, naar maate dat hetzelfde

war

PL. I.  
Fig. 1.

warmer wierd, zig uitzette, en grooter wierd van omtrek. Hier uit volgt, dat het Vogt van een *Thermometer* door den Graad van Warmte, dien het gevoelt, in de Buis zoo hoog niet ryft, als het gereezen zou hebben, indien de inhoud van den Bol volmaakt de zelfde en onveranderlyk gebleeven was: en dat in 't byzonder op den *Thermometer* van REAUMUR de Afdeelingen van de Buis, die elk de langte van een Graad beflaan, strikt genomen, niet ieder een duizendfte gedeelte uitmaaken van den ganschen Inhoud, die 'er beneden o is; dan alleen maar op dien tyd, als het Werktuig den zelfden Graad van gemaatigdheid heeft, dien het hadde, toen men de Afdeelingen in die evenredigheit afmat en bepaalde. By groote Hitte is de Maat te klein, en bevattendie Afdeelingen het duizendfte gedeelte, dat ieder van haar bevatten moest, niet volkomen: by zwaare Koude begrypen zy dat duizendfte gedeelte niet alleen, maar nog iets meer daar by, en is bygevolg dan de Maat te groot. Wanneer het Vogt, derhal-

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

XIV. LES.  
3. AF.  
DEEL.

ven, door kookend Water heet gemaakt, tegenover het getal 80 staan blyft, moet men zig verbeelden, dat hetzelfde, zo 't Glas onveranderlyk bleef, juist zoo veel hooger in de Buis zou ryzen, als het Werktuig van onze Eerste Proefneeming, in kookend Water gedompeld, het zyne doet daalen: indien beider Bollen en Buizen wederzyds in gelyke evenredigheid tot elkander stonden.

't Is onvermyde-lyk,

Dit Gebrek is onvermydelyk. Het eenigste, dat 'er in te doen staat, is dat men onderzoekte, hoe veel of hoe weinig verandering het te weeg brenge in de bepaalde maat der evenredigheden, daar de naauwkeurigheid van deezen *Thermometer* van afhangt: in welke gevallen het een onvolmaaktheid van merkelyk belang zou kunnen veroorzaaken, en of 'er middelen zyn, om zulks voor te komen of te verbeteren. De Heer DE REAUMUR beantwoordt in de voorheen aangehaalde *Memorie* alle deeze Vraagstukken breedvoerig: en ik kan, dunkt my, niet beter doen, dan dat ik den Leezer derwaarts wyze; gelyk ik reeds hem derwaarts gezonden

*Memoires  
de l'Acad.  
des Scien-  
ces. 1730.  
p. 452.*



den heb, om een omftandig berigt te krygen van alles wat 'er tot het vervaardigen zelf van den *Thermometer* behoort. Want, gelyk ik voorheen meermaalen gezegd heb, dit Werk is niet gefchikt, om Gereedschappen en Werktuigen tot Natuurkundige Proeven en Waarneemingen te leeren maaken; en zo ik zomtyds een weinig buiten myn beftek ga, om 'er de eerfte algemeene Beginzels en Hoofdtrekken, om zoo te fpreken, van aan te toonen, hebben egter die uitweidingen altoos een vry nauwe en duidelyke betrekking tot de Stof, die ik onder handen heb, en daarom hope ik, dat men my de langte van deeze over de *Thermometers* wel zal willen vergeeven. Ik kan dezelve egter niet eindigen, zonder nog een woord te zeggen van het algemeen en meest gewoon gebruik, dat men van de *Thermometers* maakt, en van de wyze, hoe men 'er Waarneemingen meê doet.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Zie bladz.  
491.

Men gebruikt dit Werktuig doorgaans, en geeft op dezelfs ryzen en daalen agt, om de verfchillende Graaden van Warmte en

Voorzorgen en wyze om 'er Waarneemingen meê te doen.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

van Koude te weeten, die in de Lugt heerschen. Om zulks op een geschikte en gevoeglyke wyze te doen, moet men eenige Voorzorgen in agt neemen, zonder welken die Waarneemingen de behoorlyke nauwkeurigheid zouden missen. Men moet 1. den *Thermometer* plaatzen in de open Lugt, dat is, buiten 's huis; en zo men hem tegen een Muur hangen wil, moet men eerst wel toezien, dat 'er geen Schoorsteen door dien Muur loope, of dat 'er aan den anderen kant geen Haardsteê of Kachel tegen sta, daar men zomtyds Vuur in stookt. De *Thermometers*, die men in de Kamers hangt, wyzen alleen maar de Koude en Warmte aan van de Vertrekken, daar ze in hangen; het geen in menigvuldige voorvallen ook zyn nuttigheid heeft (\*); maar men kan 'er over de

(\*). By voorbeeld, om een Zieken-vertrek, een Kachelkamer, Broeikas en dergelyke plaatzen op haar behoorlyke Warmte te houden; om het onderscheid van Warmte en Koude binnen en buiten 's huis te zien en te weeten, hoe veel kouder de Lugt is, die men op Straat zal inademen, dan die van 't Vertrek, daat

de gesteldheid van de Buitenlugt, en hoe warm of koud het buiten 's huis is, niet uit oordeelen. 2. Men moet hem hangen tegen het Noorden, of byna Noordwaarts, op een plaats, die nooit regtstreeks van de Zon bescheenen wordt, en daar zelfs haar Straalen niet by weerstuiting op kunnen vallen.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Want men weet, en moet zulks hier wel in agt neemen, dat de nabyheid van een grooten Boom, van een Gebouw, al staat het op een tamelyk verren afstand van een nabuuri- gen Berg of Heuvel, en dergelyke voorwerpen meer, een weerstuiting van Ligt kunnen veroorzaaken, die zeer sterk en voelbaar is: de Grond zelfs en de Straat kaatzen naar de eerste Verdieping en de Vertrekken, die gelyks Gronds zyn, een Warmte te rug, merkelyk verschillende van die, welke in Plaatzen heerscht, die wat hooger boven den Grond zyn. 3. Dewyl de allergrootste Koude

daar men zig in bevindt; ten einde de al te groote en schielijke veranderingen, en alle gevaarlyke uitersten te vermyden. *Nollet.*

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

de van de vierentwintig Uuren, die Dag en Nagt in onze Lugtstreek uitmaaken, doorgaans gevoeld wordt een weinig voor het opgaan van de Zon, en de allerwarmste tyd in den Nademiddag, twee of drie Uuren na dat de Zon de Middaglyn is doorgelopen: zo moet een naauwkeurig Waarneemer dagelyks tweemaal zyn *Thermometer* gaan zien, 's Morgens voor Zons opgang, gelyk ik gezegd heb, met het aanbreeken van den Dag, en 's Namiddags tusschen tweën en driën; terwyl hy ondertusschen zyn verdere byzondere Waarneemingen naar welgevallen doen kan op alle andere Uuren van Dag of Nagt, welke hy wil. 4. Als men naar het Vogt ziet, moet men, om naauwkeurig te kunnen onderscheiden op welken Graad het staat, zyn oog op de zelfde hoogte plaatsen, en waterpas met het Vogt op de Schaal zien. Want zo men het oog hooger hield, en als van boven op 't Vogt neêr zag, zou men denken, dat het Vogt laager stond, dan het met 'er daad was; en zo men in tegendeel het oog te laag had, en als van



onderen opzag, zou het Vogt te hoog schynen; gelyk uit de Afbeelding in *Fig. 15* ligtelyk is af te neemen. 5. Eindelyk moet men in agt neemen, dat men niet een geruimen tyd agtereen zeer naby aan de *Thermometer* staan blyve, inzonderheid niet indien men een brandenden Fakkell of Kaars in handen heeft, terwyl men naar den Graad van Koude of Warmte van de Lugt wil zien, dewyl het ligtelyk zou kunnen gebeuren, dat het Vogt van den Bol daar door een Warmte wierd meêgedeeld, die het van de Lugt niet gekreegen had, en de Waarneeming dus de vereischte naauwkeurigheid niet hadde.

Wil iemand dan zyn Opmerkingen en Waarneemingen over de verschillende Lugtgesteldheid, Warmte en Koude, de Waereld mededeelen, en dezelve de goedkeuring en 't vertrouwen van Kenners doen verdienen, hy moet 'er by voegen, welk een soort van *Thermometer* hy daar toe gebruikt heeft; in welk een Gewest en op wat plaats van den Aardbodem; hoe dezelve hing, en op wel-

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

P. L. 4.

*Fig. 15.*

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Werking  
van een  
sterker  
Vuur.

Bladz.  
507, 525.

Bladz.  
557.

Het doet  
de Metaal-  
len smel-  
ten.

ke Uuren, en met welke omzigtigheden hy 'er zyn Waarneemingen meê gedaan heeft.

Uit de eerste en tweede Proefneeming van deeze onze Veertiende Les hebben we gezien, dat de vaste Lighaamen, zelfs die allerhardst en meest in één gedrongen zyn, zig uitzetten en in grootte van omtrek toeneemen, als men ze warm maakt, en allenskens beet doet worden tot een zekeren Graad toe. De derde Proefneeming heeft ons geleerd, dat de Vogten die zelfde Wet onderworpen zyn. Thans staat ons te onderzoeken, welke Uitwerkzels een langduuriger en sterker Vuur, een Hitte, die een geruimen tyd agtereen gevoed wordt, en merkelyk grooter is dan die, daar slegts een enkele uitzetting of wederzydsche verwydering van deeltjes uit ontstaat, in Lighaamen van de eene en de andere soort kan veroirzaaken. Laat ons met die van de eerste soort, de vaste Lighaamen, beginnen.

De meeste gemengde Lighaamen, zelfs de zulken, die zamenhang en hardheid genoeg heb-

hebben, om met den naam van vaste Lighaamen benoemd te worden, zyn zamengefteld uit deeltjes, van welke zommigen merkelyk loffer en vlugger dan anderen, hunnen Klomp verlaaten met het Vuur, dat 'er uitwaasfemt, en vervliegen. Dergelyk een verlies van deeltjes neemt dikwils al aanftonds een aanvang met de allereerfte Graaden van Warmte; zoo dat het heetgemaakt Lighaam, eer het tot de laafte en hoogfte trappen van zyn uitzetting is opgeklommen, reeds niet meer het zelfde Lighaam is, dat het was in den beginne. Het is door de uitdamping van een gedeelte van zyn beginzelen van aart veranderd, en heeft reeds verſcheiden verwiffelingen van ſtaat en gefteltenis ondergaan, indien die beginzels niet eensklaps, maar allenskens, het een voor, het ander na, voor de werking van 't Vuur geweeken zyn. Men verwagte niet, dat ik hier in een breedvoerig Verhaal zal treden van alle de veranderingen, die langs deezen weg in de verſchillende zoorten van Stoffen gebeuren, daar men 't Vuur op werken

XIV. LES,  
3. AF-  
DEEL.

XIV. LES. doet. Dit is iets, dat eigenlyk tot de Scheid-  
 3. A F- kunde behoort, en op myn tegenwoordig  
 DEEL. onderwerp zoo zeer geen betrekking heeft. Myn oogmerk is alleen, de werking van 't Vuur in 't algemeen te leeren kennen, en wat die Hoofdstof in staat is om te kunnen uitwerken; niet wat zy op deeze of geene Stof in 't byzonder met 'er daad uitwerkt. Ik moet, 't is waar, van Voorbeelden gebruik maaken, om dat ik alle myne Proeven uit de Ondervinding ontleen; maar ik zal 'er ook met voordagt de allereenvoudigsten toe uitkiezen, en de werking van 't Vuur aantoonen inzonderheid op zulke Stoffen, wier deeltjes, elkanderen meerendeels gelykvormig, allen te zamen en op gelyke wyze een zelfde uitwerkzel ondergaan, of trachten te stuiten. In de meeste Lighaamen nu van dien aart, gelyk ik ze hier veronderstel, eindigt die uitzetting, tot den hoogsten trap toe voortgedreeven, op 't laatst met een weekwording van den Klomp, met een min of meer volkomen smelting, naar maate de natuur is van 't Lighaam, dat  
 men



men heet maakt, of de Graad van werkzaamheid van ’t Vuur, ’t welk men ’er zyn kragten op laat oeffenen.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

IV. PROEFNEEMING;

*Toefsel.*

Ik leg in een halven Nootedop een van die stukjes Geld, die wy *Sol neuf* of nieuwe Stuivers noemen, wier waarde thans agtien Penningen of zes Oortjes (*Fransch* Geld) bedraagt, en die uit een zamensmeltzel bestaan van Koper met een weinig Zilver. Onder en boven op dit Geldstukje, dat ik een weinig krom buig als een Eijerschaaltje, strooy ik, zoo veel als ’er op dat soort van Smeltkroesje leggen kan, een Mengzel uit drie deelen besten *Salpeter*, tot een zeer fyn Poeder gestooten, en op een yzeren Vuurschop over gloeiende Koolen gedroogd, daar ik twee deelen Bloem van Zwavel, en ook twee deelen Zaagzel of Raspzel van ’t een of ’t ander week soort van Hout, dat ik door een Zeef laat loopen, by doe. Deze Maaten

Een stukje Geld in een Nootedop gesmolten.  
PL. 4.  
Fig. 16.

ten

XIV. LES.  
3. A F-  
DEEL,

ten zyn allen genomen op 't Gewigt. Deezen halven Nootedop, met dat Mengzel gevuld, zet ik op Zand, of op iets, dat naar zyn Bolronde gedaante, die hy van onderen heeft, geschikt is, op dat hy niet omvalle, en fleek met een Zwavelstok het Poeijer, dat 'er op ligt, in brand; gelyk in *Fig. 16* die Nootedop op een Schraagje staat afgebeeld.

#### *Uitwerkzels.*

Men ziet het Poeijer eenige oogenblikken agtereen vlam geeven en smelten, waar na men op den bodem van den Nootedop het Metaal gesmolten en zeer gloeiend ziet leggen, dat zig tot de vorm van een Knoop of Knopje byeen vergaart, en schielyk hard wordt, zoo dra de Stof, die rondom hetzelfde brandde, verteerd is.

#### *Ophelderingen.*

De Vuur-  
stof maakt  
de Me-

Het Vuur, daar men in deeze Proefneeming gebruik van maakt, werkt daar door

te kragtdaadiger, om dat het teffens met zig ook de Zwavel en het *Salpeter*, die het heeft doen smelten, op het Metaal werken doet. Deeze Stoffen, naamelyk, bevatten in zig een Zuur, dat alleen genoeg in staat zou zyn om het Koper en het Zilver, daar het stuk Geld uit zamengefteld is, te ontbinden. In eene Proefneeming van de eerfte Les hebben wy gezien, dat een stuk Geld in tweën gefpleeten wordt, wanneer het op een zekere wyze doordrongen is met den damp van Zwavel; en ieder weet, dat de Geest van *Salpeter* het Ontbindvogt is van byna alle Metaalen. Men moet zig, derhalven, verbeelden, dat dit brandend Mengzel een zeer geweldigen Graad van Hitte in het stuk Gelds brengt, dat 'er van alle zyden in gedompeld legt, waar door 't welhaaft zoo fterk wordt uitgezet, als het zig kan uitzetten: maar dewyl die zelfde oirzaak 'er nog al onophoudelyk op blyft werken, doet het Metaal meer, dan zig uitzetten: deszelfs deeltjes, te ver van elkanderen verwyderd en weggeftooten, om hun onderlingen zamenhang en

aan;

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

taaldeelt-  
jes geheel  
los, en  
doet ze  
dryven.

I. Deel.

I Stuk.  
bladz. 19.

XIV. LES. aankleeving te behouden, laten zig eindelijk te eenemaal los, en dryven, ieder op zig zelf en afzonderlyk, in de groote menigte van Vuurstof, die hen overal omringt en van alle zyden tusschen hen is doorgedrongen.

Door 't  
vervlieg-  
gen dier  
Stof voe-  
gen ze  
zig weer  
byeen.

Niet minder ook dan die geweldige overvloed van Vuurdeeltjes wordt 'er vereischt, om het Koper en het Zilver gesmolten te houden. Zoo dra het Mengzel, nu allenskens verteerd geworden, hun gelegenheid geeft om uit te waassenen, en uit den Klomp, dien zy in een staat van vlietbaarheid hielden, te vervliegen, neemt die zelfde Klomp eerlang zyn voorgaande styfheid en vasten zamenhang weer aan, na alle verschillende Graaden van Koude, of mindere Warmte liever, die het Vuur hem voorheen had doen verliezen, den eenen voor, den anderen na, maar allenskens en veel traager, weder ondergaan te hebben.

De Nootedop  
verbrandt  
niet.

Het geen het zeldzaamste is, en onze opmerking wel verdient, is, dat dit Vuur, 't welk zoo werkzaam is, dat het een zeer hard Metaal smelten doet, egter den Nootedop, die



die hier tot een Smeltkroes dient, niet verteere. Doorgaans blyft hy na de Proefneeming geheel en byna ongeschonden: hy is van binnen flegts een weinig befchadigd, of zo 'er een gat in gebrand is, is 't alleen maar op die plaats, daar het gefmolten Metaal gelegen heeft; en wanneer men geen zorg heeft gedraagen om hetzelve op het oogenblik, dat men merkte dat het gefmolten was, met Water te bluffchen. Dit uitwerkzel, op zig zelve aangemerkt, fchynt geen zaak van merkelyk belang te zyn, en naauwlyks waardig, dat men 'er op blyve ftill ftaan; maar het heeft een naauwe verbintenis met verfcheiden andere Verfchynzels, die men van meer gewigt zal oordeelen, en die, even gelyk dit, van een zekere eigenfchap van 't Vuur afhangen, welke onze ernftige opmerking en overweeging dubbel waardig is.

Het Vuur, als het naar vereifch van omftandigheden fterk genoeg is, brengt zoo veel grooter uitwerkzels voort, naar maate dat deszelfs werking langer vertraagd en tegengeftaan is. Wanneer die werking, einde-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Hoe meer  
weerftand,  
hoe kragtiger 't  
Vuur  
werkt,

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

delyk, eens de overhand krygt, en doorberst, doet zy het Lighaam, daar ze haar kragt op oeffent, zig uitzetten, smelt het, ontbindt en rukt het geheel uit één met zoo veel grooter snelheid, en op zoo veel volkomener wyze, naar maate dat de deeltjes van dat Lighaam die werking meer weerstand booden, eer ze 'er voor wyken wilden. De Metaalen, die zig veel moeielyker laten smelten dan Wasch, Harst, Vet, en andere ligt smeltbaare Stoffen van dien aart, raaken ook veel schielyker, veel gezwinder aan 't vloeijen, zoo dra zy eens dien Graad van Hitte, daar de zamenhang van hun deeltjes voor wyken moet, gevat hebben. De vette Oliën gaan veel traager dan de Wyngeest of Terpentyn-Olie in brand, maar hun brand voert ook een trap van Hitte met zig, die merkelyk heviger is. Het Buskruid, dat in de open Lugt wordt aangestoken, doet een kragt, die maar zeer gemeen is, en geen de minste overeenkomst heeft met het geweld, dat het oeffent in een Schietgeweer, of in een Myn.

Ik

Ik verbeeld my, derhalven, dat het Vuur, tegen de oppervlakte van een vast Lichaam geplaatst, op den zelfden tyd twee zaaken teffens doet. Het dringt 'er van alle kanten in door, en brengt met dat doordringen de Vuurdeeltjes, die zig in de Stofklompjes, daar dat Lichaam uit zamengefeld is, onthouden, in beweeging. Indien die Stofklompjes van dien aart zyn, dat zy aanstonds voor de eerste trappen van Uitzetting, welke het Vuur krygt, dat in hun verborgen zit, gemakkelyk wyken willen, zullen die van de oppervlakte reeds smelten of in damp vervliegen, eer de Klompjes, die dieper leggen, nog genoegzaame Hitte daar toe gekreegen hebben; en dus het gansche Lichaam allenskens van Laag tot Laag smelten; gelyk men in Wafch, of in Boter, by voorbeeld, ziet plaats hebben, of van buiten af naar binnen allenskens in vlam en rook vervliegen en vergaan, gelyk men opmerken kan, als men een Takkebos ziet branden.

Maar indien de Stofdeeltjes van de oppervlakte

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Weeke  
Stoffen  
smelten  
allens-  
kens.

De No-  
gel-  
de-  
ly-  
de-  
ni-  
de-  
de-

Harde  
eensklaps.

XIV. LES. vlakke zoo vast en hard van aart zyn, dat  
 3. AF- zy niet aanstonds wyken willen, maar 't  
 DEEL. Vuur, dat hun aantast, tyd geeven, om ook  
 zyn kragt op dieper liggende deeltjes te oef-  
 fenen, en de kleine Vuurklompjes, die 'er  
 in verborgen zitten, werkzaam genoeg te  
 maaken, dan verbeeld ik my, dat de uit-  
 zetting van al dat inwendig Vuur, waar door  
 de eigenaartige deeltjes van het Lighaam van  
 elkander losgemaakt en verspreid moeten  
 worden, byna op een zelfden tyd overal  
 moet plaats hebben, en de smelting binnen  
 zeer weinige oogenblikken algemeen wor-  
 den; gelyk men zulks ook in de Metaalen  
 gebeuren ziet.

De Noo-  
 redop  
 heeft  
 geen tyd  
 om in  
 brand te  
 raaken.

Als wy nu weder op onzen Nootedop, die  
 ons tot deeze aanmerking aanleiding gaf, het  
 oog slaan, zal men ligtelyk zien kunnen,  
 waarom hy byna in zyn geheel en onbescha-  
 digd gebleeven is, terwyl het Metaal, dat  
 'er in lag, zoo geweldig een Hitte onder-  
 gaan heeft, dat het 'er door gesmolten is.  
 De werking, naamelyk, van 't Vuur, die  
 maar eenige weinige oogenblikken geduurd  
 heeft,



heeft, heeft egter tyds genoeg gehad, om in een zeer dun stukje Metaal, dat het van alle kanten teffens aantafte, door te dringen, en hetzelfde tot in zyn binnenfte en kleinste deeltjes toe te schudden, uit één te rukken en los te maaken. Maar ten opzigt van het houten Smeltkroesje heeft het geen tyd gehad, dan alleen om te werken op deszelfs binnenfte oppervlakte, die het een weinig gebrand heeft; of zo het 'er door heen gedrongen is, en een gat gemaakt heeft, heeft het door de al te groote ylheid van den Dop op die plaats den doorgang zoo vry en gemakkelyk gevonden, dat het vervloogen is, zonder de Vuurdeeltjes, die zig daar of daaromtrent in 't Hout bevinden mogten, zoo sterk werkzaam te maaken, dat 'er een algemeene brand door ontstond.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Gevolgen.*

Met die werking van 't Vuur, waar door het verscheiden Stoffen van vaste tot vloeibaare Lighaamen maakt, hebben de Konsten en Ambagten ongemeen wel haar voor-

Nut der Smelt-  
kracht van 't Vuur in Konsten en Ambagten.

XIV LES  
3. AF-  
DEEL.

deel weeten te doen. Naauwelyks is 'er een Handwerk, dat 'er niet eenig behulp van heeft, of zelfs als een der voornaamste stukken van zyn gansch bedryf heeft aan te merken. De Schrynwerker, de Viool- en Speeltuigmaaker, de Beeldfnyder, de Kabinetmaaker en zoo veele anderen, maaken dagelyks gebruik van Lym, die niets anders is, dan Hoorn of dergelyk soort van taakleevende Stoffen, naar de Konst bereid, om in warm Water te smelten, en vervolgens weer hard te worden. Zy laat zig, als ze vloeibaar is, op het Hout stryken, vervult alle holigheden en openingen, en verbindt, wanneer ze weer hard wordt, twee op elkander gevoegde oppervlakten, als een onderlinge band, vast aan een, en maakt ze als tot één Lighaam. Eveneens omtrent gaat het ook met de Soldeersels, die by de Blikslaagers, de Loodgieters, de Koperslaagers, de Zilverfmits, en dergelyke Handwerkslieden zoo gemeen zyn. 't Zyn Samensmeltzels, die vloeibaar worden door een Graad van Hitte, welke minder sterk is, dan die, welke 'er

ver-

vereischt zou worden om de stukken Metaal, die men aan elkander foldeeren wil, te doen smelten; en die, als ze weder koud worden, een hardheid en vastheid van samenhang aanneemen, welke die van de gefoldeerde stukken byna of volkomen evenaart. Het gansche Bedryf van Kaarsgieters, Zegellakmaakers, en zulke Ambagten meer, bestaat genoegzaam alleen in 't smelten en herfsmelten van die Stoffen, om dezelve haar vorm te geeven; en eindelyk is men, door de allerbardste Lighaamen tot smelting te brengen, zoo ver gekomen, dat men Glas maakt heeft, een Stof hooger mogelyk dan het Goud te waardeeren, indien men naar de dienften en voordeelen, die zy ons tot 's leevensgemak en genoegens verschaft, en naar 't sieraad en luister, dat zy, behalven 't nut der Weetenschappen, de waereld byzet, haar waarde schatten wil.

Maar van alles wat smelten, en daar na weer hard worden kan, ken ik niets dat en in menigvuldigheid en in nuttigheid van Gebruiken, daar men 't toe zou willen bezigen,

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Inzonder-  
heid van  
de Metaa-  
len.



XIV. LES. de Metaalen evenaart. Van het oogenblik  
 3. AF- af, dat ze uit den schoot der Aarde gegraven  
 DE FL. zyn, tot aan het tydftip toe, dat zy door de ontbinding en verfpreading hunner deeltjes derwaarts wederkeeren, zyn zy alle gedaanten, die men hen heeft doen aanneemen, verſchuldigd aan het Vuur, dat hen in den Smeltkroes vloeibaar maakt, om in Vormen gegooten te kunnen worden, of hen week maakt in de Smidſe, om ze op 't Aambeeld buigbaar te doen zyn onder den Hamer.

Het yzer. Het Yzer, op het zelfde oogenblik byna, dat het uit de Myn komt, gefmolten, verandert in allerhande zoorten van Potten en Ketels, van Gefchut, in Pypen tot Waterleidingen, Haard- en Kachelplaten, Vaazen tot Tuinfieraad, en ontelbaar ander Gereedschap; en wat zou men 'er nog al niet meer van maaken kunnen, indien ieder, die 'er Handel in dryft, zyn voordeel wift te doen met alles, dat de Heer DE REAUMUR over de wyze, om dat Metaal te behandelen en te bewerken, onderzocht en gefchreeven heeft? Het zagt Yzer en dat, 't welk men tot

*L'Art de  
 convertir  
 le fer en  
 Acier, &c.*



tot Staal gemaakt heeft, wordt niet meer vloeibaar genoeg, om gegooten te kunnen worden; maar het is egter van dien aart, dat het nog geschikt is om een halve smelting te kunnen ondergaan, dat is, om week te worden; en neemt in dien staat en door verder opmaaken onder de handen van den Slotmaaker, Grof- en Fynsmit, Messemaaker, Zwaardveeger, Roermaaker, Hoeffsmit, en andere dergelyke Handwerkslieden, ontelbaare verscheiden Vormen aan, waar door onze Gebouwen, onze Rytuigen, hegt en stevig, veilig, aangenaam en gemakkelyk gemaakt worden. Zy verschaffen ons Wapenen tot onze verdediging en tot ons vermaak, en geeven ons allerhande Werktuigen en Gereedschappen aan de hand, tot beoeffening van Konsten en Ambagten noodig.

De Zilverfmit, de Juwelier, de Bereider van kostbaare Stoffen, Dienaars van de overdaad en van de Mode, werpen dikwils het voorheen reeds afgewerkte Goud en Zilver weer op nieuws in den Smeltkroes, om het maakzel en beloop van hun Goud en Zilver-

XIV LES.

3. A F.

DEEL. 10

Goud en  
Zilver.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL. werk te veranderen, om aan Doosjes, Korkertjes, en dergelyk Gereedschap een nieuwe Vorm te geeven, om de fatzoenen en versierfels van het voorgaande Jaar met nog fraaijer of konstiger te verwisselen. Zonder die gemakkelykheid van smelten en hersmelten zou de smaak der nieuwigheid, daar men doorgaans zoo veel mee op heeft, merkelyk minder raad weten om zig te voldoen en leevendig te houden; en vlyt en schrandereheid van zoo veele middelē en gelegenheden niet voorzien zyn, om zig te oeffenen en te volmaaken.

Koper. Tot welk een eindeloos getal van Gebruiken wordt niet het Koper, inzonderheid het geen men door vermenging met Kalamynsteen geel gemaakt heeft, gebezigd? Naauwelyks is 'er thans eenig Huisraad, dat 'er niet een gedeelte van zyn sieraad van ontleent. Het Verguldzel, dat het zoo gemakkelyk vat, en dat het zoo schoon doet afstecken, heeft niet weinig toegebracht om dat Metaal in zoo algemeen een gebruik te brengen. Maar 't geen ten allen tyde die smelt-

smeltbaarheid van 't Koper inzonderheid dierbaar gemaakt, en zoo hoog heeft doen schatten, is, dat men dit Metaal boven alle anderen heeft kunnen en moeten kiezen, om 'er die Gedenkstukken van te vormen, die de merkwaardige gebeurtenissen, de Afbeeldzels van doorlugtige Mannen, de Meesterstukken van groote Konstenaars vereeuwigen en onder 't oog brengen der laate Nakomelingschap. By Vorsten en andere voorname Liefhebbers vindt men nog heden een aanzienlyken voorraad van Afbeeldingen in halfverheven Werk, van Penningen, van Beelden en Beeltenissen in rood Koper, daar de Geleerden nieuwe Kundigheden uit haalen; de Konstenaars hunnen smaak by vormen of verbeteren. Alle die dierbaare overblyfsels der Oudheid waren gewiffelyk verlooren gegaan, indien het Metaal, daar zy van gemaakt waren, zoo duur en kostbaar geweest was als het Goud en Zilver, zoo ligt aan Roest onderhevig als het Yzer, zoo week en teder als het Lood en Tin. Door

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.



XIV. LES. vermydelyke toevallen gesleeten en te niet  
 3. AF- geraakt, of door de begeerlykheid der Men-  
 DEEL. schen weggeroofd en versmolten, zouden  
 ze nimmer ongetwyffeld onze dagen bereikt  
 hebben.

Tin. - Het Tin, eerst in zyn vorm gegooten, en  
 daar na met den Hamer plat en glad gesla-  
 gen of afgedraaid, levert ons een soort van  
 Vaatwerk uit, dat op verre na zoo veel niet  
 kost als het Zilveren, en geen gevaar van  
 breeken loopt, gelyk Porselein en gebakken  
 Aardewerk. Om deeze twee redenen is het  
 zoo ongemeen wel geschikt, dat 'er onmo-  
 gelyk een gevoeglyker toe gevonden zou  
 kunnen worden, voor de Keukens van groo-  
 te Huizen, die een talryken stoet van Be-  
 dienden houden, in Gast- en Weeshuizen,  
 Kloosters, en in 't algemeen overal, daar  
 een vry groote menigte van Menschen aan  
 tafel gaat, en men op pragt en kostbaarheid  
 in 't aandiffen van de Tafel niet te zien  
 heeft.

Blik, Het gesmolten Tin hegt zig, door tus-  
 schenkomst van eenige Bereiding geholpen,  
 valt



yaft op het Yzer; en uit die onderlinge verbintenis en aaneenkleefing dier twee Metaalen ftelt men die dunne Bladen toe, welken wy den naam van Blik geeven, en daar men zoo veel aartige Werkftukken en Huisgereedschappen van maakt, en voor zoo weinig Geld. Vertind Yzer roeft niet ligt, en daarom bedient'er zig ook de Spoormaaker van, om'er het Mondftuk van zyn Paardetoomen meê blank te maaken; en op verfcheiden Plaatzen is men ook gewoon, om al het Yzerwerk aan de Deuren en de Venfters der Vertrekken te vertinnen.

XIV LES.  
3. AF-  
DEEL.

Zonder dergelyk een bekleedzel van gefmolten Tin, daar men de Ketels, Braadpannen, Stooffchotels en ander Keukengereedschap, van rood Koper gemaakt, van binnen meê vertint, zou men onophoudelyk gevaar loopen om door het *Spaans Groen*, 't welk de Roeft is van dit Metaal, vergeven te worden. In weerwil zelfs van de algemeene gewoonte, om het Keukengereedschap te vertinnen, gebeuren'er egter nog maar al te dikwils toevallen, door de agteloosheid van

Vertind  
Vaatwerk.

Vert de Gris

van

XIV. LES. van de Dienstbooden, die het gevaar en de  
 3. AF- schadelyke uitwerkzels van een versleeten of  
 DEEL. kwalyk opgelegd Vertinsel niet kennen, en  
 die het Spaans Groen aanleiding geeven om  
 zig gereeder te openbaaren, door zoute Stof-  
 fen en zuure Vogten en Sauffen in dergelyk  
 Vaatwerk te laten staan.

Lood. Tot hoe veelerhande Gebruiken doet men  
 niet het Lood smelten? Tot Bladen gegoo-  
 ten, is het zeer bekwaam geschikt om 'er  
 de Daken en Platten der Gebouwen meê te  
 dekken, om 'er Gooten en Pypen van te  
 maaken, om 'er Bakken en Kommen van  
 binnen meê te bekleeden, of alles, met één  
 woord, dat Water vangen, bewaaren en lei-  
 den moet. Heet en terwyl 't nog vloeibaar  
 is gebruikt, dient het om yzeren Staaven,  
 Ankers en allerhande ander soort van Yzer-  
 werk, dat een hegt en stevig verband moet  
 geeven, of vast en onbeweeglyk staan bly-  
 ven, in Steen te zetten en 'er aan te verbin-  
 den. Gesmolten en tot ronde Bolletjes ge-  
 gooten, is het beter dan eenige andere Stof-  
 fe geschikt om de snelheid, die het krygt  
 van

van 't Buskruid, wanneer gefchooten wordt uit eenig Schietgeweer, lang te behouden. By dat voordeel, 't welk aan-hetzelve uit oirzaak van zyn zwaarte eigen is, heeft het ook nog dit, dat het niet zeer kostbaar valt; waar door een grooter geral van Menschen gelegenheid krygt om 't vermaak te neemen van de Jagt, en 'er hun voordeel mee te doen.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Gelyk 'er grooter Warmte vereifcht wordt om het Wafch, dan om Boter of Kaarsfmeer, te doen smelten, zoo worden ook de Metaalen niet vloeibaar, dan ieder door zyn byzonderen Graad van Hitte, die met zyn aart overeenkomt. Het Yzer laat zig 't bezwaarlykft van allen smelten. Het Koper smelt met minder Vuur; maar moet 'er egter meer toe hebben, dan het Goud of het Zilver. Het Lood wykt voor een Graad van Hitte, die nog merkelyk zwakker is, en het Tin, dat zig nog veel ligter smelten laat, kan zelfs dien trap van Warmte niet verdraagen, dien men vette Stoffen kan doen aanneemen. Dit is ook de reden dat Schotels,

Ieder Metaal heeft een ver-  
fcheiden  
Graad van  
Warmte  
om door  
te smel-  
ten.



XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

tels, Kommetjes en ander dergelyk Keukengereedschap, van dat Metaal gemaakt, of 'er meê vertind, eerlang bederft, of afloopt en smelt onder de handen van een Keukenmeid, die het wil doen dienen, om 'er Boter, Spek, Vet en andere Stoffen van dien aart in op te braaden.

Gemengd  
en basterd.  
Metaal  
smelt eer  
dan zai-  
ver.

Het Vuur doet de vermengde Metaalen eerder smelten dan de eenvoudige en zuivere, daar ze uit verbasterd en zamengefeld zyn. Het Geldstukje, by voorbeeld, van onze Proefneeming, zou smelten in een Graad van Hitte, die noch het Zilver, noch het Koper, uit welke beide het bestaat, ieder afzonderlyk vloeibaar maaken zou. Dit egter heeft men niet als een algemeenen Regel zonder uitzondering op te vatten. Dat blank zoort van Metaal, daar men de Spiegels van maakt voor de *Teleskopen*, en die, daar men de verscheiden Proefneemingen meê doet van de Spiegelkunde, en 't welk een Zamensfelzel is van rood Koper, van Tin en van *Rottkruid* of *Spiesglas*, smelt zoo ligt niet als zuiver Tin. Het zelfde kan men ook van 't  
ge;

*Arsenic*  
*Antimoine*



gemengd en verbafterd Metaal van Klokjes en Schelletjes zeggen: en't Metaal, daar het Geschut en de Klokken van gegooten worden, weerstaat een Graad van Hitte, die niet zeer ver verschilt van dien, welke'er vereifcht wordt om het Koper vloeibaar te maaken, en ongemeen veel sterker is, dan die het Tin smelten doet. Waarschynlyk hangt dit onderscheid af van de verschillende evenredigheid en de maate der Metaalen, diemen tot het zamenstellen dier Mengzels gebruikt; en de Graad van derzelve smeltbaarheid komt het naast aan dien van het Metaal, dat het meerder deel van dat Mengzel uitmaakt.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

In 't ophelderen van de Uitwerkzels der voorgaande Proefneeming heb ik aangemerkt dat het stuk Geld zyn schiele smelting verschuldigd was aan het branden van 't *Salpeter* en van de *Zwavel*, daar het in gedompeld, en van alle kanten meê omringd lag. Dit Verschynzel, wel begrepen, kan ons dienen om reden te geeven van een Handgreep, die zeer gemeen is in alle Konsten, waar in men gebruik maakt van *Hardfoldeers*.

Hand-  
greep van  
Hardfol-  
deers

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

deersels. Dewyl de voornaame zaak, daar 't op aankomt, inzonderheid is, te beletten, dat de stukken, die men aan malkander soldeeren wil, door den Graad van Hitte, dien ze ondergaan moeten, niet aan 't smelten raaken, bedienen zig de Werklieden van tweeërlei soort van middelen, om dat Toeval voor te komen. 1. Zy stellen hun Soldeersels zamen uit zulke Metaalen, en in zulk een evenredigheid van Maat ondereen gemengd, dat ze vloeibaar kunnen worden door een trap van Hitte, die minder sterk is dan die, welke 'er vereischt zou worden om de zuivere Metaalen, die ze aan één soldeeren willen, te doen smelten. 2. Zy mengen de blaadjes of korreltjes van hun Soldeersel met de eene of andere Zoutagtige Stoffe, die, als ze smelt, het smelten van 't Soldeersel bevordert, en schieyker de overhand doet neemen. Doorgaans is het syn gestooten *Borax*, welke men 'er toe gebruikt. Met behulp van deeze twee Voorzorgen worden de beide oppervlakten, die men aan één hegten wil, alleen maar warm gemaakt,

en

en door die Warmte uitgezet, zoo veel als noodig is, om door het gesmolten Mengzel, dat tusschen haar ingeplaatst en daar vloeibaar is, overal gedekt en ligtjes doortrokken te kunnen worden.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

## V. PROEFNEEMING.

### *Toestel.*

Aan den Arm van een Schraagje, dat op de wyze van een Galgje gemaakt is, gelyk het in *Figuur 17* staat afgebeeld, hangt men met twee Draadjes van Bindgaaren een langwerpige ronde Fles van zeer dun en helder Glas, daar men omtrent een half Pint zuiver schoon Water in doet. Men dompelt 'er daar na een klein Fiooltje in, van niet minder dun Glas; en, op dat hetzelfde den bodem van de Fles niet raaken zou, rygt men aan den Hals van 't Fiooltje, met 'er eenigzins kragt op te doen om het vast te doen zitten en klemmen, een rond Schyffe Kurk, dat men vervolgens op den Mond van de Fles laat rusten: zoo dat de Bol van 't

PL. 4.  
Fig. 17a

XIV. LES. 3. AF-  
DEEL. Fioltje rondom in 't Water hangt, en aan alle zyden met omtrent één Duim Water omringd is.

Op één Voet afftands zet men onder de Fles een Komfoor met gloeiende Koolen, die volkomen doorgeglommen zyn, en geen de minste vlam maaken. De Stander van de Schraag, die uit twee stukken bestaat, van welken het een in 't ander schuift en ryzen kan of daalen zoo veel men wil, geeft een gemakkelyk middel aan de hand om de Fles neêr te laten zakken naar het Vuur, en dezelve 'er allenskens nader by te brengen, naar maate dat ze warm begint te worden.

Na dien Toefstel dus vervaardigd te hebben, plaatst men 'er zig voor op zulk een wyze, dat men de Fles tusschen het Ligt en het Oog heeft, en dus, door dezelve tegen 't Ligt aanzierende, wordt men 'er deeze volgende Verschynzels in gewaar.

*Gevolgen.*

Verschynzels van kookend Water, 1. Als het Water 35 of 40 Graaden Warmte heeft aangenomen, wordt de binnenste op:



oppervlakte van de Fles, inzonderheid die van haar Bodem, en de buitenste oppervlakte van het Fiooltje bedekt met een zeer grootte menigte van kleine Blaasjes, die Lugtbelletjes schynen te zyn. Die Blaasjes worden allenskens grooter van omtrek, naar maate dat het Water warmer wordt, en als zy eindelijk tot een zekere grootte gezwollen en uitgezet zyn, maaken ze zig los, en dryven om hoog naar de oppervlakte van 't Water.

2. Op de 60 of 70 Graaden Warmte ziet men uit den Bodem van de Fles een kleine Damp als opryzen, die ongemeen fyn is, en dien men bezwaarlyk, en niet dan met grootte oplettendheid toe te kyken, en het Ligt een weinig schuins te neemen, zien kan. Die Damp gelykt volkomen naar dien, welken men rondom de Kachels gewaar wordt: en na dat hy den Bodem van de Fles, daar hy uit scheen op te ryzen, verlaaten heeft, ziet men hem zig verdeelen, zig gints en herwaarts uitstrekken, en door het gansche Water zig verspreiden, dat 'er zyn voorige

XIV. LES.

3. A F-  
DEEL.

XIV. LES. derheid door verliest en als een weinig on-  
 3. AF- klaar wordr.  
 DEEL.

3. Als de Hitte van 't Water gereezen is tot de 80 Graaden of daaromtrent, is het gansche Water vervuld met kleine byna onzichtbare Belletjes, die deszelfs doorschynendheid belemmeren, en met groote vlugheid van den Bodem van de Fles in een regte Lyn opwaarts klimmen naar de oppervlakte van 't Water.

4. Wanneer het Vuur tot op een Duim na onder tegen de Fles gebragt is, schynt de Bodem van de Fles als van één te splyten en zig te openen met verscheiden kleine gaatjes, die men egter met het oog niet onderscheiden kan; maar waar uit men zig verbeeldt een soort van doorschynende Stoffe te zien voortkomen, die zig in verscheiden sprongen als Straalen verdeelt, en, op de zelfde wyze gelyk de Vlam, met een ongemeene snelheid voortschiet. Het Water geeft zig dan van alle kanten op, en men ziet 'er groote doorschynbare Bellen in geboren wor-

worden, die aan de oppervlakte van één bersten.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

5. Niets dergelyks wordt men ondertuschen in't Water van 't Fiooltje gewaar. Hetzelve neemt niet dan allenskens en zeer langzaam een Graad van Warmte aan, die altyd een weinig minder is, dan die van kookend Water; en het kookt zelf nooit, schoon het Water, dat 'er van alle kanten rondom is, meer dan een Uur agtereen aan de kook blyft.

#### VI. PROEFNEEMING.

##### *Toestel.*

Ik neem een *Thermometer*-Glas, wiens Bol omtrent een Duim Middellyns heeft, en wiens Buis een Voet lang is. Twee derden van de Bol vul ik met Kwikzilver, en bind om den Mond van de Buis, dien ik open laat, de helft van de Lugtblaas van een Karper, op die wyze, gelyk in *Fig. 18* te zien is. Vervolgens dompel ik den Bol van het

P L. 4.  
*Fig. 18.*

Werktuig in een Zandbad, dat ik allens-

X 3

kens

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

kens warm maak, tot dat het zoo heet geworden is, dat het dunne Schyfjes Lood, die ik 'er van tyd tot tyd insteek, kan doen smelten. Daar na neem ik het Glas uit het Zand, en houde het boven gloeiende Koolen, zoo naby, dat het 'er slegts een halven Duim boven is. En na dat men 't een weinig tyds op die wyze heet gemaakt heeft, en het verder over het zelfde Vuur blyft houden, zal men 'er de volgende Verschynzels in gewaar worden.

*Uitwerkzels.*

Verschyn-  
zels van  
kookend  
Kwikzil-  
ver.

1. Aan zommige oorden van den Bodem van den glazen Bol, en juist net op die plaatzen, die meest voor 't Vuur bloot staan, ziet men het Kwikzilver zig opgeeven, even als of het door onophoudelyke en telkens herhaalde sprongen en spuitingen van een zekere doorschynbaare Stoffe, die geen kleur heeft, voortgestooten wierd: en zoo lang als dit Uitwerkzel duurt, kookt al het Kwikzilver, dat in den Bol is.

2. De kleine Karperblaas, die om den  
Mond



Mond van de Buis gebonden is, fchynt een weinig gezwollen en uitgezet te zyn, den ganschen tyd, dat het Kwikzilver dus kookt. Maar 3. zy fenkt weder, en keert genoegzaam weer tot haar voorigen stand, na dat alles koud geworden is.

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

*Ophelderingen.*

Het kooken van de Vogten, en inzonderheid van 't Water, dat men heet maakt over 't Vuur, is een van die Verschynzels, die men zoo menigvuldig en dagelyks gewoon is te zien, dat men al een weinig *Philosophisch* van aart moet zyn om te durven hopen, dat men 't der moeite waardig zal agten, om 'er op te blyven stil staan. De grootste Hoop der Menschen vraagt alleen maar naar de reden van zulke Verschynzels, die hem zeldzaam en ongemeen voorkomen; maar niets is 'er, zeker, dat minder ongemeen en zeldzaam is, dan het kooken van 't Water. Zelfs is 'er niemand, of hy kent 'er de oirzaak van: ieder weet, dat het het Vuur is, 't welk het Water kooken doet.

't Vuur  
doet het  
Water  
kooken.

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Maar het heeft egter al wat zwaarigheids in om te kunnen zeggen, op welk eene wyze het Vuur dit kooken en opborrelen van 't Water veroorzaakt, terwyl tusschen hen beiden een ander vast Lighaam is, de gansche dikte van een Bodem, wiens Stof doorgaans digter en minder yl is, dan het Vogt, dat kooken moet. Zyn het Vuurdeeltjes, die ik onder de gedaante als van kleine Belletjes in 't midden van 't kookend Vogt gewaar wordt, en 'er die schudding en beweging in veroorzaakt? Of is het een ander soort van Vloeistof, die zig of uit den boezem zelf van dat Vogt ontzwaagtelt en los maakt, of welke de werking van 't Vuur door de wyder geworden openingen van den Bodem van buiten naar binnen doet doordringen? Deeze Vraagstukken vallen natuurlyker wyze op dit onderwerp, en ik zal 'er myn gedagten over zeggen volgens het beloop van 't geen ons door de twee voorgaande Proefneemingen aangewezen schynt te worden.

't Vuur  
dringt  
door den

Een brandend Lighaam schiet naar alle kanten heen Vuurstraalen uit. Het is als het  
mid-

middelpunt van een naar alle zyden zig uitbreidende kring van werkzaamheid, die min of meer kragt en uitgestrektheid heeft, naar maate van den aart en van de hoeveelheid der brandende Stoffe. De Bodem, derhalven, van de langwerpige ronde Fles, in de vyfde Proefneeming, is, daar zy boven de gloeiende Koolen hangt, voor Vuurstralen blootgesteld, die door denzelfden en door 't Water, dat op hem rust, heendringen: waar uit in beiden een Graad van Warmte ontstaat, die zig zeer duidelyk doet gewaar worden.

Deeze eerste werking van 't Vuur doet de kleine Reepjes en Blaasjes Lugt, die aan de oppervlakten zoo van de Fles van binnen, als van het Fiooltje van buiten waren blyven hangen, zig uitzetten en onder een zichtbaaren omtrek vertoonen. Deze Lugtbellen, door de vermeerdering der Warmte allenskens in grootte toeneemende, worden eindelyk tot zoo hoog een trap ligter dan het Water, dat zy de kragt, die hen tegen het Glas gekleefd houdt, overwinnen kun-

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.Bodem  
en in 't  
Water  
door;doet de  
Lugtblaas-  
jes zwel-  
len en om  
hoog klim-  
men;

XIV. LES. 3. AF-  
DEEL. nen : waar op ze zig dan losmaaken, en om  
hoog klimmen naar de oppervlakte van 't  
Water.

maakt  
het Wa-  
ter, als  
door een  
zoort van  
Damp,  
onklaar ;

De yle openingen van het Glas en die van  
't Water, door een Warmte van 60 of 70  
Graaden merkelyk wyder geworden, laten  
Vuurstraalen, die veel dikker en grooter van  
omtrek zyn, door. Deeze Vuurstraalen zyn  
't waarschylyk, welken die zoort van Damp  
vormen, dien men uit den Bodem zelf van  
de Fles ziet opryzen, en dien men misschien  
minder door hem zelven of door zyn scha-  
duw gewaar wordt, dan wel door de eene  
of de andere verschikking, die hy aan den  
loop der Ligtstraalen veroorzaakt in eene  
Middelstofte, welke hy, door 'er zyn vreem-  
de Stoffe tusschen te mengen, ongelykflag-  
tig, en bygevolg min doorschybaar maakt.  
Het is byna het zelfde Verschynzel, als 't  
geen men ziet, wanneer men de allerhelder-  
ste Wyngeest mengt onder Water, dat vol-  
komen klaar en zuiver is. De Wyngeest ver-  
toont 'er zig eenige oogenblikken agtereen in  
als een zoort van Damp, in Draaden en Stree-  
pen



pen verdeeld, en maakt het Water een weinig onklaar.

Wanneer een sterker of langer aanhoudende Hitte de openingen van het Glas en van het Water nog meer en op een algemeener en volkomener wyze verwyderd heeft, is het natuurlijk te denken, dat het Vuur in veel grooter menigte te gelyk en met veel dikker Straalen door den Bodem van de Fles, wiens doorgangen nu merkelyk ruimer geworden zyn, als door een Zeef, om zoo te spreken, heen dringende, in staat zal zyn om het Water voor zig weg te stooten, en zelf een tamelyk Vak midden in 't zelve met zyn eigen Stof te beslaan. Dit Vak, met een zeer vloeibaare Stoffe, die geen kleur heeft en veel ligter is dan het Water, gevuld, moet al het uiterlyk zweemsel hebben van een Lugtbel, en de zelfde uitwerkzels doen zien. Ik wil zeggen, dat zo 'er uit den Bodem van de Fles een groote menigte van dergelyke Belletjes, zoo byzonder klein, dat ze genoegzaam niet zichtbaar zyn, voortkomt, hun ligtheid in vergelyking van 't Water, door

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

vervult  
het met  
onzigt-  
baare Bel-  
letjes,

XIV. LES. door den aandrang der Vuurstraalen, daar  
 3. AF. zy een gedeelte van uitmaaken, geholpen,  
 DEEL, hen zeer vlug opwaarts zal doen klimmen  
 door het Water heen, dat zy min doorschyn-  
 baar maaken, en een weinig in grootte van  
 omtrek doen toeneemen.

die het  
 min door-  
 schynbaar  
 maaken

De doorschynbaarheid van het Water ver-  
 mindert, om dat die kleine Belletjes, onge-  
 meen fyn en yl van Stof, zamen met het  
 Water een zoort van gemengde Middelftof  
 uitmaaken, die op verre na overal niet van  
 de zelfde en eenpaarige digtheid, maar op  
 de eene plaats merkelyk yler is dan op de an-  
 dere. In Lighaamen van dien aart, gelyk  
 wy in 't vervolg onzer Lessen nader zullen  
 doen zien, schiet het Ligt zoo gemakkelyk  
 nog op zoo volkomen wyze niet door, als  
 wanneer het door doorschynende Lighaa-  
 men, wier deelen alle gelykflagtig en van de  
 zelfde natuur zyn, heeft heen te dringen.

en groo-  
 ter van  
 omtrek  
 doen wor-  
 den en  
 opborre-  
 len.

Dat de omtrek van het Water een weinig  
 in grootte toeneemt, spruit voort uit een  
 zoort van ophligting, die 'er in veroorzaakt  
 wordt door die vreemde Belletjes, welke tot  
 nog

nog toe klein genoeg zyn, om zig een weg en doorgang in het Water te baanen, en 'er gemakkelyk door heen te fchieten, maar eger ter te grof om in de tuffchenruimten en openingen der Waterdeeltjes, die men daarenboven ook veronderftellen moet reeds met dergelyke Stoffe vervuld te zyn, hun verbyf te neemen. Indien die vreemde Stof Belletjes nog fchielyker op malkander beginnen te volgen, onophoudelyke fprongen en fputingen te maaken, en door zommige openingen van 't Glas met dikker Straalen door te fchieten, gelyk men ook met 'er daad gebeuren ziet, zoo dra de Hitte tot een daar toe behooryken Graad geklommen is; begrypt men ligtelyk, dat deeze ophigtingen en om hoog heffingen van 't Vogt menigvuldiger moeten zyn en grooter, en dat dezelfs doorschynbaarheid in zulken geval niet dan zeer gebrekkelyk wezen kan. Dit is dan ook, gelyk we by ondervinding zien, waarlyk de toefand, daar het Water zig in bevindt, dat men doet kooken.

Ik heb ftraks gezegd, dat die doorschyn-

nen-

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Die vreemde Stof is geen Lugt.

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

nende Vakken van fyne ongekleurde Stoffe; die zig door het Vogt verspreiden, en deszelfs oplichting of kooking veroorzaaken, al het uiterlyk zweemfel hadden van Lugtbelletjes: doch ik zal 'er hier byvoegen, dat zy 't eger inderdaad niet zyn, noch zyn kunnen. Een Vogt, dat men op het Vuur laat blyven, kookt tot den laatsten druppel toe, tot dat het te eenemaal in Damp vervloogen en verkookt is. Zal men wel met eenige waarfchynlykheid veronderstellen kunnen, dat dat Vogt Lugts genoeg in zig bevat, om al die Bobbels te kunnen doen geboren worden, die men onophoudelyk, zoo lang als het kookt, 'er in ziet opzwellen en zig om hoog heffen?

De Bin-  
nenlugt  
van't Vogt  
kan al die  
Bobbels  
niet doen  
zwellen.

Te vergeefs zal men willen beweeran, dat een zeer kleine voorraad van Lugt, ongemeen fterk door de Hitte uitgezet, genoegzaam in ftaat kan zyn, om die uitwerking te doen. De ondervinding leert ons dat die Vloeiftof zig, onder de drukking van den Dampkring, door de Hitte van kookend Water niet meer dan flegts een derde gedeel-



te van zyn omtrek uitzet. Indien het mogelijk was, dat men de Bobbels, die op de oppervlakte van een Pint Water, dat men tot droog wordens toe kookten laat, opryzen en losberften, meeten kon, en dat men ze allen byeen rekende, om den ganschen omtrek, dien ze met malkander wel zouden uitmaaken, te weten, zou men zonder moeite, na dat men dan zelfs een derde van die fom had afgetrokken, kunnen begrypen, dat het overschot een merkelyk grooter ruimte zou uitleveren, dan de Lugt beslaat, die men billyker wyze veronderstellen kan, dat in 't Water huisvest (\*).

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

De voorgaande Zesde Proefneeming, die ons getoond heeft, dat zelfs de allerzwaarste Vogten ook tot kooking kunnen gebragt worden, heeft ons teffens ook doen zien, dat

De Blaas  
boven de  
kookende  
Kwik spanst  
zig niet.

(\*). Uit de Proefneemingen van den Heer HALS blykt, dat de Lugt, die het Water in zig bevat, nauwlyks het vierenvyftigste gedeelte van den omtrek haalen kan; *Groeiende Weegkunde*, blad. 146; en uit de myne sneen het my toe, dat men ze zou mogen rekenen op  $\frac{1}{30}$  van den omtrek. *Memoir. de l'Acad. des Sciences*. 1743. p. 215.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

dat geen, 't welk die kooking en opborreling in hun veroorzaakt, geen Lugt is, die zig uit hun binnenste ontzwagteit en losmaakt. Behalven dat men die doorschynbare Vakken en Bobbels van den Bodem af van de Flus, daar men ze een begin ziet neemen en geboren werden, tot aan de oppervlakte toe van 't Vogt, daar ze bersten en verdwynen, op het oog volgen kan: blykt het ontwyffelbaar, dat zy onmogelyk gevormd kunnen worden door eenige Vloestof, die, gelyk de Lugt, een Blaas kan vullen en doen opzwellen. Want die Kapperblaas, die om den Mond van de Buis gebonden was, vertoont zig na de werking, en als alles weer koud wordt, in 't geheel niet gezwollen; en zelfs heeft ze ook op dien tyd, als men het Werktuig heet maakt en de Kwik kooken doet, geen meer zwellings, dan ze noodwendig moet krygen door het uitzetten van die weinige Lugt, die zig boven het Kwiksilver in Bol en Buis onthoudt.

Een Veer-  
krachtige  
fync

De Heer MUSSCHENBROEK heeft de zwaarigheid, of de onmogelykheid liever om het

kooz

kookten der Vogten door de uitzetting der Binnenlugt, die ze in zig bevatten, te verklaren, zoo wel gezien, dat hy gevoeglyker geoordeeld heeft, dit uitwerkzel toe te fchryven aan een *Elastieke* of *Veerkrachtige* Vloeistof, die door den Dampkring der Aarde overal verspreid is, en uit denzelven in alle andere Lighaamen doordringt, maar die onderscheiden moet worden van de grovere Lugt, en van een anderen aart is, hoewel zy 'er in verscheiden opzigten, zegt hy, eenigzins naar gelykt. Ik betwift zekerlyk het Bestaan van dergelyk een Vloeistof niet, die ons op zoo veele verschillende wyzen blyken toont dat ze 'er is, en die ik zelf voorheen erkend heb onder den naam van *fyne Lugt*: maar indien 'er, behalven de eigen Stoffe des Vuurs zelve, die men duidelyk genoeg door de openingen van den Bodem der Fles ziet heenschieten, nog iets anders vereischt wordt om een Vogt te doen kookten; kan ik egter bezwaarlyk die oneindige menigte van Bobbels, die ik allen, de een voor, de ander na, uit een zelfde punt

IV. DEEL. Y

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Vloeistof  
is de oor-  
zaak der  
kooking  
niet.

MUS-  
SCHENE.  
*Natuurk.*  
bladz.  
445.

II. Deel.  
2. Stuk.  
bladz.  
790.

XIV LES.  
3. AF.  
DEEL.

der oppervlakte van den Bodem zie voortkomen, en die altoos op zulke plaatzen hunnen aanvang neemen, die meest voor 't Vuur zyn blootgesteld, toeschryven aan gedeelten van die Veerkrachtige Vloeistof, welke men veronderstelt dat overal door het gansche Water verspreid is, en slegts naar een zekeren Graad van Warmte wagt, om zig uit te zetten (\*).

Ik

(\*) De Heer MUSSCHENBROEK zegt wel op de boven aangehaalde plaats, §. 883, dat 'er in onzen *Dampkring* verscheiden *Veerachtige Vloeistoffen* zyn, van de *Lugt* verschillende, schoon zy haar eenigzins gelyken; die ook in het Water *inzingen*; en schryft aan dezelve, gelyk de Heer NOLLET hiër na ook doet, het Verschynzel toe van 't opwellen der Bobbels inzonderheid in laauw Water in het Ydel. Maar ik vind niet, dat de Heer MUSSCHENBROEK tot die Veerachtige Vloeistof zyn toevlugt neemt, om het opkooiken der Vogten over 't Vuur te verklaaren. In tegengendeel schryft hy het opwellen der Bobbels aan de *Vuurstof* zelve, en de daar door veroorzaakte *Dampblaasjes*, toe, §. 866. „ Na dat nu veel Vuur in het „ Water ingedrongen is, vliegt alles, wat 'er meer „ bykomt, naar boven: het ligt het Water, en dat „ zyn oppervlakte, op, en maakt dat het als eene „ onstuimige Zee vol Golven gelykt. Want het Wa- „ ter kan niet meer dan een zekere menigte van „ *Vuurdeeltjes* in zig bevatten”. Of gelyk die Heer  
zig



Ik zou veel eer gelooven willen, dat in kookende Vogten de Bodem en die plaatzen, die het Vuur raaken, een grooter Graad van Hitte aanneemen, dan het Water, by voorbeeld, zoo lang het in den ftaat van een Vogt is, verdraagen kan: dat daarom de eerfte Laag, die onmiddelyk op die al te heete gedeelten legt, in Damp verandert; en dat verſcheiden dergelyke Vakken Damp door het overvloedig Vuur, dat door dien Bodem dringt, geweldig uitgezet, het Vogt, dat hen

XIV LES.

. AF-  
DEEL.Maar 't  
Waterzelf  
op den  
Bodem in  
Damp ver-  
andert.

van

zig een weinig omftandiger uitdrukt in het onlangs uitgekomen Latynſch Werk, §. 1455. „ Als 'er daar „ na het Vuur in grooter overvloed indringt onder „ de gedaante van Draaden of Reepjes, als Vlam- „ metjes, en die uit kleine Bellen of Bobbels be- „ ſtaan; ſchiet het door 't Water heen, ligt hetzel- „ ve om hoog, maakt Golven — Die Bellen of „ Bobbeltjes, die op den Bodem gevormd worden, „ zyn dooſchynende, en beſtaan uit Vuur en uit „ een zoort van Damp, waar in de Waterdeeltjes „ door het aanraaken van het Vuur veranderd wor- „ den”. — De Heer NOLLET ſchynt hier, der- „ halven, de meening van den Heer MUSSCHENBROEK niet wel gevat te hebben, ten zy 'er mogelyk de *Frantſche* Vertaaling, die hy aanhaalt, aanleiding toe geeve.

XIV. LES. van alle kanten omringt, eensklaps om hoog  
 3. AF-  
 DEEL. ligten, en door hun mindere zwaarte op-  
 waartsgedreeven worden naar de oppervlak-  
 te, daar zy losbersten en verdwynen. Als  
 een Druppel Water op heet Yzer valt, is dié,  
 binnen het verloop van een zeer korten tyd,  
 te eenemaal in Damp vervloogen; maar, eer  
 het nog Damp wordt, maakt het verschei-  
 den kleine Bobbeltjes, die op het oogenblik  
 zelf, dat men ze ziet geboren worden, los-  
 bersten. Zouden ze op de zelfde wyze ook  
 losbersten, indien ze van alle kantendoor een  
 Vloeistof, die meer digtheid bezat dan de  
 Lugt, en byna zoo heet was als zy zelven,  
 beslooten en gedrukt werden? Ik kan zulks  
 niet denken, maar verbeeld my veel eer, dat  
 die kleine Nevelwolkjes van Damp voor den  
 indruk van't Vuur, dat hun voort zou stoo-  
 ten, en dat haar zoo op deed zwellen, wy-  
 kende, dieper in het Vogt, dat haar bedek-  
 te, zouden indringen, dat zy hetzelfde dui-  
 fter en min doorschynbaar zouden maaken,  
 en dat zy, als merkelyk ligter, zig schielyk  
 naar de oppervlakte zouden begeeven, om  
 daar

daar te vervliegen. Nu kan zeer gevoeglyk, dunkt my, de Bodem, of al die gedeelten, die meest voor 't Vuur bloot staan, by het heet Yzer, daar ik van spreek, vergeleeken worden: en de Laag van Vogt, die 'er van oogenblik tot oogenblik onmiddelyk aan raakt, kan het zelfde Lot ondergaan als de Druppel Water, die in Damp vervliegt.

Dat men het Water van het Fiooltje, 't welk in de langwerpig ronde Fles van de Vyfde Proefneeming hangt, niet ziet koken, komt waarschynlyk daar van daan, dat de Vuurstraalen niet door het Water, dat tusschen den Bodem van de Fles en het Fiooltje is, heen te schieten, verdeeld en, om zoo te spreken, verftompt geworden, door het Glas van dit laarste alleen maar zagtjes doortrekken, en de kragt niet hebben om het Water, dat 'er in is, op te ligten en te doen koken. Voeg hier by, dat dit Fiooltje, 't welk van alle kanten in 't Water hangt, nooit sterker Graad van Hitte krygen kan, dan dien van kookend Water, waar door 't omringd wordt; en derhalven niet volko-

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

't Water  
in 't Fiool-  
tje kookt  
niet.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

men dien traag van Hitte heeft, die 'er vereischt zou worden, om eenig gedeelte van het Water, dat het in zig bevat, in een zig uitzettenden Damp te doen veranderen; gelyk zeer waarfchynlyk is, dat in de Fles gebeurt, die onmiddelyk voor 't Vuur bloot staat.

Wyngest  
zou 'er in  
koken.

Mogelyk zal men my hier tegenwerpen, dat, indien het Fiooltje, 't welk rondom in 't kookend Water hangt, in plaats van Water met Wyngest gevuld was, dat Vogt 'er ongetwyffeld wel in koken zou: waar uit dan zou fchynen te blyken, dat de Vuurftaalen, met door 't kookend Water van de Fles heen te dringen, nog zoo zeer niet verftompt waren geworden, als ik veronderftelde; dewyl ze nog tot in die tweede Fles wel kunnen doorschieten met al de kragt, die 'er noodig is, om een kooking te veroorzaken.

Een kooking van Wyngest, dit stem ik toe, maar niet een kooking van Water: ten zy mogelyk dat Water, door de eene of andere oorzaak en byzondere omftandigheden, in



in dien ſtaat gebragt zy, dat het zig gemakkeliker opligten en in Damp veranderen laat, dan het Water, in wiens midden het gedompeld hangt.

Uit de twee laafte Proefneemingen heeft men kunnen opmaaken, dat alle Vogten niet door den zelfden Graad van Hitte aan 't kooken gebragt worden. Gelyk het Water met minder Vuur kookt, dan het Kwikzilver, zoo kookt ook de Wynggeest met minder Vuur, dan het Water. Dit is de reden, waarom de Hitte van kookend Water, hoewel niet volkomen zoo ſterk als die Hitte, die de Bobbels in hetzelve verwekt, egter nog genoegzaam in ſtaat kan zyn om in een Vogt, dat ligter is, en gemakkeliker in Damp zig uitzetten laat, die kleine Wolkjes en Vakken van Damp te doen ontſtaan, die het Vogt om hoog ligten, en dat geen 'er in te veroorzaaken, 't welk men kooking noemt. In een Proefneeming van de Twaalfde Les heeft men Water aan 't kooken zien brengen door de Warmte van ander Water, dat niet kookte. Dit ſproot daar uit voort, dat

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Wynggeest  
kookt met  
minder  
Vuur dan  
Water; en  
Water in  
't Ydel  
dan in  
de Lugt.

IV. Deel.  
1. Stuk.  
bladz. 55.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

die Graad van Warmte, te zwak om in een Klomp Waters, die met het gewigt van den Dampkring beladen was, Bobbels te verwekken, egter sterk genoeg was, om dezelve te doen ontstaan in een anderen Klomp van dergelyk Water, die geen drukking of genoegzaam geen drukking van de Lugt te lyden had.

Ik zal egter niet ontveinzen, dat ik dikwils by 't herhaalen deezer Proefneeming bemerkt heb, dat de opborrelingen en Bobbels zig op elken slag van den Zuiger weder op nieuws begonnen te vertoonen, hoewel de Fles, daar het Water in was, niet langer in heet Water stond.

Water  
fchynt in  
't Ydel te  
koken,  
zonder  
Vuur.

Het is niet wel mogelyk dit laatste uitwerkzel aan de Vuurstraalen toe te fchryven, die van buiten naar binnen in 't Glas doordringen, en het Vogt om hoog ligten. Doch indien dat Vogt maar opgeligt wordt door een ongekleurde en doorschynbaare Vloeistof, die midden door het Vogt heendringt, en zig met groore vlugheid opwaarts begeeft naar de oppervlakte, (die Vloeistof  
mag

mag dan van zulken aart zyn, als zy wil, ) zal het Vogt kooken, of ten minften schynen te kooken. Nu ben ik ontwyffelbaar zeker by my zelven overtuigd, dat 'er, als ik een Ontvanger leegpomp, op elken slag van den Zuiger eene fyne Stoffe, die ik geloof van dergelyken aart als de Lugt te zyn, weer in den Ontvanger dringt. Ik zie haar op ontelbaare plaatsen de dunne Laag Water, die ik met voordagt op de koperen Plaat van de Lugtpomp leggen laat, om hoog ligten; en daar uit vermoede ik, dat, in 't geval daar ik hier van spreek, die zelfde fyne Stoffe in een veel grooter menigte, en met merkelyk grooter snelheid door de openingen van 't Fiooltje, daar 't Water in is, heendringt; te meer, daar die openingen door de Warmte van 't Waterbad grootelyks verwyderd zyn, en ruimer doortogt verleenen. Op gelyke wyze bekleedt hier dan die fyne Stof de plaats der Vuurstraalen, die 'er niet meer zyn, en doet het zelfde werk, dat zy gewoon zyn te doen.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

## XIV. LES.

3. AFD.  
DEEL.

Kooking  
de hoog-  
ste trap  
der Vliet-  
baarheid

*Gevolgen.*

Uit alles, wat tot hier toe gezegd is, kan men in 't algemeen deeze drie Gevolgen afleiden. 1. Dat de kooking de laatste en hoogste trap is der Vlietbaarheid: ik wil zeggen, dat een smeltbaar Lighaam allenskens en by trappen vlietbaarer wordt, tot dien tyd toe, dat het kookt. Want in deezen staat geraakt het niet, dan naar maate dat de Vuurstof 'er sterker in doordringt, en de deeltjes meer en meer ontbindt en van één verwydert.

en der  
Hitte

2. Dat de Stoffen, door het Vuur gesmolten en vlietbaar gemaakt, hoe langer hoe heeter worden, tot dien tyd toe, dat ze kooken; en dat daar na, hoe lang men ze naderhand ook nog kooken laat, hunne Hitte niet meer toeneemt.

is altyd  
geen nit-  
werkzel  
van 't  
Vuur.

3. Dat de kooking niet altyd veroorzaakt wordt door het Vuur, maar dat zy ontstaat in 't algemeen door ieder Vloeistof, hoe genoemd, die in een Vogt weet door te dringen, en zig daar als tot troppen, om zoo te

spree-



fpreeken, byeen te vergaderen, die het Vogt met geweld om hoog ligten, deszelfs gedeelten van één fcheiden en'er zig een doortogt door baanen.

XIV.LES.  
3. AF-  
DEEL.

Het Wafch, het Vet der Dieren, de Gommen en Harften, door een langzaam Vuur week gemaakt, laaten ons verfcheiden trappen van Vlietbaarheid zien, die ze allen, den eenen voor, den anderen na, ondergaan, eer zy tot den laatften komen: en in ieder Konft, waar in men van die Stoffen gebruik maakt, neemt de Bewerker dien trap van Vlietbaarheid zorgvuldig waar, die beft dient tot zyn oogmerk. De Kaarfemaaker, by voorbeeld, wagt zig wel zyn Pitten te dompelen in een Smeer, dat te heet is; en die de Wafchkaarfen bereidt, giet over de zyne het Wafch niet, dan wanneer het nog maar naauwlyks gefmolten is. Die wyze Voorzorg ftelt hen beiden in ftaat om in korten tyd Laag op Laag rondom hun Pitten te doen kleeven, het geen hun niet gelukken zou, indien de Stof te vlietbaar was geworden. Dus heeft men ook alle zoorten

Kaarfemaaken.  
Maffik  
fmelten.

van

XIV. LES. van *Mastik*, uit Wasch, Pek, Harst, en dergelyke Stoffen zamengesteld, en gemengd met het een of 't ander zwaar Poeijer, als Asch, of Sement, met overleg en voorzigtig te smelten. Want indien men ze te heet maakt, wordt het vette gedeelte zoo vlietbaar, dat de zwaare Stoffe, die men 'er onder gemengd heeft om 'er hardheid en Lighaam aan te geeven, zig 'er van afzondert, en naar den Bodem zinkt.

Geknap  
en geluid  
van kookende  
Boter en  
Vet.

De Boter en 't Vet, die men in de Keukens laat smelten, kookten doorgaans vry schielyk, en maaken een aanmerkelyk geraas, om dat die Stoffen genoegzaam altoos met Waterdeeltjes of met deeze of geene Sappen van Kruiden doormengd zyn. Zoo dra zy een zekeren trap van Hitte gekreegen hebben, (die egter nog zoo sterk niet is, dat zy haar zou doen kookten, zo ze volkomen zuiver waren) verandert de vogtigheid, die ze onder zig bedekt, of binnen in zig beslooten houden, in een sterk uitgezette Damp, en vormt een oneindig getal van Blaasjes, die met geknap en geraas losbersten.

Zom-

Zommige Stoffen zyn 'er, die eensklaps van de hardheid van vaste Lighaamen overgaan tot eene Vlietbaarheid, die zoo volkomen schynt als ze wezen kan, hoewel de Stof op dien tyd nog wel ver af is van te kookken. Van dien aart is, by voorbeeld, het Water, 't welk, op het oogenblik dat het ophoudt Ys te zyn, even volmaakt vloeibaar is, voor zoo ver men bemerken kan, als het schynt te zyn, wanneer 't begint te kookken. Die twee grondtrappen egter van Yskoud en kookkend heet bevatten tusschen hen beiden een afstand en verschil wel van 80 Graaden, op den *Thermometer* van den Heer DE REAUMUR. Van de zelfde natuur zyn ook de meeste Metaalen, die in de eerste oogenblikken hunner smelting zoo goed vloeien, als na dat ze een heeter en langduuriger Vuur hebben ondergaan. Het is egter waarschynlyk, dat deeze Stoffen, even gelyk alle anderen, allenskens hoe langer hoe meer smelten en versmelten tot een zeker perk toe, dat hun Stofklompjes in deelen en onderdeelen meer en meer ontbonden worden;

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Water,  
Metaalen,  
zoo dra  
ze gesmol-  
ten zyn,  
schynen  
even vloei-  
baar, als  
kookkende.

De liete  
neemt  
van smel-  
ting toe  
kookking  
tot meer  
dun zyde  
deestde

XIV. LES.  
5. AF-  
DEEL.

den, naar maate dat het Vuur 'er meer en meer in doordringe; maar ongetwyffeld zyn hun deeltjes, als zy eerft beginnen losge- maakt en van één gefcheiden te worden, reeds zoo klein en zoo fyn, dat ieder van dezelve afzonderlyk niet onder 't bereik van onze zinnen valt: daar in het Wafch, in tegen- deel, in de Gommen, Harften en dergelyke Stoffen, als men ze fmelten laat, die ont- binding van tyd tot tyd en langzaam ge- fchiedt, en ons zommige gedeelten der Stof- fe doet zien, die in opzigt van de naaft by leggende deelen van ftand en gefteltenis ver- anderen.

De Hitte  
neemt  
van fmel-  
ting tot  
kooking  
toe, maar  
blyft dan  
de zelfde.

Het blykt ook dat de Hitte, na dat de Stoffen eens begonnen hebben door te koo- ken, niet meer toeneemt; niet alleen in 't Water, gelyk wy reeds meermaalen hebben aangemerkt, maar ook in 't algemeen in alle Lighaamen, die fmelten en vloeibaar wor- den kunnen. Wanneer men derhalven Olie, Wafch, Zwavel, Kwikzilver en andere Stoffen van dien aart zoo heet gemaakt heeft dat ze kooken, heeft men haar al de Hitte  
by



bygezet, daar ze, in die omftandigheden en op die wyze behandeld, vatbaar voor zyn. Men moet ondertuffchen egter letten, dat men hier de kooking niet verwarre met een enkele fmelting, gelyk ik zie dat men in zommige hedendaagsche Werken gedaan heeft, noch zegge, dat de Metaalen, als ze gefmolten zyn, niet heeter worden: geen Metaalgieter is 'er, die het tegendeel niet weet, en van tyd tot tyd niet tot zyn fchade ondervindt, dat zyn Metaal of te heet of niet heet genoeg was, toen hy het goot. De fchoonheid van de Spiegel, die men tot de *Teleskopen* gebruikt, hangt minder van het Mengzel van 't Metaal, (dat nu geen geheim meer is) dan van den Graad van Hitte af, dien men in 't gefmolten Metaal moet waarneemen, om het juist ter tyd in de Vorm te gieten. En, eindelyk, welk een verfchil in de Graaden van Warmte heeft 'er niet plaats in 't Water, van het tydftip af, dat het ophoudt Ys te zyn, tot dat het begint te koken?

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Men ziet doorgaans niet, dat de werking  
van

Gefmolten  
Metaalen  
koken  
niet.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

van 't Vuur de gefmolten Metaalen in den Smeltkroes opborrelen en kookten doet. Het is egter hun zwaarte alleen niet, gelyk men mogelyk zou kunnen denken, die hun zulks belet; dewyl het Kwikzilver, dat voor geen Metaal dan het Goud alleen in gewigt behoeft te wyken, zoo wel kookt als andere vlietbaare Stoffen, wanneer men het een daar toe gefchikte en genoegzaame Hitte heeft doen aanneemen. Maar indien het waar is, gelyk men naar alle waarfchynlykheid wel gelooven mag, dat de opbobbeling of kooking van een heetgemaakt Vogt veroorzaakt wordt door kleine stukjes en gedeelten van dat Vogt, welke het Vuur in Damp verandert en zig fchielyk geweldig doet uitzetten onder de gedaante van dikke Bobbels en Blaazen; is het zeer ligtelyk te begrypen, dat de enkele werking van 't Vuur geen opwaling en borreling van die zoort in de gefmolten Metaalen verwekken zal. Want men weet, dat de Metaalen niet uitdampen, dan wanneer ze ontbonden worden en hun gansch Zamenftel losgemaakt wordt; en dat

die

Gefmolten  
Metaalen  
van  
kookten  
niet

die veranderingen, als ze hun gebeuren, van de oppervlakte beginnen. Het Tin verkalkt zig, het Lood wordt in *Zilverfchuim* veranderd, het Koper en Yzer bedekken zig met *Slek*. Dit alles, 't is waar, geschiedt wel door de uitdamping van de Zwavels, en van de vette deelen; maar de Damp, die 'er by ontstaat, komt niet op van den Bodem, gelyk hy zou moeten doen, indien hy den Klomper der Stoffe zou om hoog ligten, en 'er Bobbels uit doen opspringen.

Doch dat het gesmolten Metaal niet minder dan eenig ander vlietbaar Lighaam geschikt is om te kooken, zoo dra slegts het Vuur, dat 'er in doordringt, 'er de eene of de andere Stoffe ontmoet, die in Damp veranderen, zig uitzetten en opzwellen kan, blykt zigbaar daar uit, dat 'er geen Metaal is, 't welk niet sterk kookt, wanneer men 'er een Lighaam indompelt, dat 'er in branden kan en rook geeven; een stuk Houts, by voorbeeld, of wanneer men dat Metaal in een Vorm laat loopen, die niet volkomen droog, maar nog min of meer nat en vogtig

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.*Litharge**Scories*ten zy  
'er Vogt  
of Damp  
bykomt.

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

is. Indien de Damp, die 'er dus ontstaat, zwaar en veel is, of door een zeer hoogen trap van Hitte geweldig wordt uitgezet, gelijk gebeuren kan, als het Koper of Yzer is, dat men giet; zo is die kooking en opbobbeling meer dan zichtbaar; zy is gevaarlyk, dewyl ze de brandende en gloeiende Stof, die de Bobbels omzwagtelt, gints en herwaarts kan doen spuiten, en tot ver heen uitspaten.

Kooking  
van nieu-  
we Wyn  
en onge-  
leschte  
Kalk,

De kooking van een vloeibare Stof, die ondertuffchen een meerderen of minderen Graad van Warmte aanneemt, wordt altyd niet veroorzaakt door het Vuur, dat 'er van buiten naar binnen in doordringt. Zy ontstaat zomtyds uit een inwendige Warmte, uit een Gisting; wanneer zommige deelen zig schielyk en sterker dan andere beginnen uit te zetten, dikke ronde Blaazen en Bobbels van Damp vormen, en tot een merke-lyke grootte opzwellen. Het Vogt wordt dan door die Bobbels om hoog geligt, welke 'er zig een weg doorbaanen, om aan de oppervlakte te breeken; even als of zy van den

Bo-



Bodem en van de Wanden voortkwamen, daar een Vuur van buiten tegen stond. Op die wyze werkt de nieuwe Wyn in de Vaten; en dus ziet men ook het Water, daar men Kalk in lescht, kooken.

Een Stof, eindelyk, die door de kragt van 't Vuur gesmolten is, en eenigen tyd agtereen kookt, verliest zichtbaar een gedeelte van zyn Inhoud, of wordt te eenemaal verteerd en verdwynt. Dit is het laatste uitwerkzel van het Vuur, dat ons nu nog te onderzoeken staat.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

't Vuur  
verteert  
de Lig-  
haamen.

## VII. PROEFNEEMING.

### *Toestel.*

Men neemt drie Gros ( $\frac{3}{4}$  Loots) fynen welgedroogden *Salpeter*, twee Gros ( $\frac{1}{2}$  Loot) Zout van Wynsteen, en het zelfde Gewicht van Bloem van Zwavel, die men klein wryft en wel onder malkanderen mengt. Men legt het Mengsel in een yzeren Lepel, dien men op gloeiende Koolen zet, doch welke niet

PL. 5.  
Fig. 19.

XIV. LES. branden, en maar een maatig heet Vuur moeten maaken. Zie *Figuur 19.*

3. AF-  
DEEL.

*Uitwerkzels.*

Naar maate dat het Mengfel warm wordt, ziet men het rosagtig van kleur, en vervolgens zwart worden aan de kanten. Het wordt vloeibaar, en geeft een weinig Rook. Men merkt eenige kleine blaauwe Vlammetjes aan de oppervlakte, en een oogenblik daar na springt het en vervliegt eensklaps te eenemaal met een yffelyken Slag.

*Ophelderingen.*

Slag of  
Bliksem-  
Poeijer.

De veranderingen van kleur, de Damp of Rook, en de kleine blaauwe Vlammetjes, die men aan de oppervlakte van 't Mengfel, terwyl het hoe langer hoe warmer wordt, bemerkt, ontstaan inzonderheid van den Zwavel, die smelt, en lichter branden wil dan het Salpeter of het Zout van Wynsteen. De gesmolten Zwavel bevordert en verhaast het

XIV. LES.

. AF-  
DEEL.

het smelten van de twee andere Stoffen, die ook, naar maate dat ze smolten, in Damp en Vlam vervlieden zouden, indien ze niet vaster van aart waren dan de Zwavel. Maar dewyl ze niet dan voor een merkelyk sterker Graad van Hitte wyken willen, en de losploffing der Vuurdeeltjes, die in de Lighaamen beslooten en verborgen zyn, altyd, gelyk wy reeds voorheen hebben aangemerkt, te geweldiger is, naar maate dat zy langer weérstaan en vertraagd is geworden; slaan die drie ondereenfineltende Stoffen, door en door met elkanderen doormengd, en heeter geworden dan zy, zonder in Damp te verkeerren, verdraagen kunnen, in brand, en vervlieden alle te gelyk eensklaps, en met het uiterste geweld. De Lugt ongemeen schielyk door een grooten omtrek van Vlam en Damp geslagen, geeft een geluid, dat met de kragt der schudding, die zy krygt, overeenkomt.

Het is zeer waarschyglyk, dat het Wyn-

Bliksem-  
goud.

steenzout, 't welk in de Bereiding van dit

*Slagpoeijer*, of, gelyk men 't ook wel noemt,

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Blikfempoeijer*, mede een gedeelte uitmaakt, de voornaame oorzaak is, dat het met zulke hevige kragt in brand vliegt. Dewyl dat Zout vaster van aart is, dan de twee andere Stoffen, daar men 't meê mengt, moet het, naar allen schyn, dat Zout zyn, 't welk haar uitdamping en vervliëging vertraagt, en de Vuurdeeltjes, die ze binnen in zig beslooten houden, gelegenheid geeft, om alle te gelyk en met al hun kragt op eenmaal los te barsten. Het geen deeze giffing nog waarfchynlyker maakt, is dat het Yzer en het Goud ook *Blikfemende* worden, en den aart van een ongemeen kragtig Slagpoeijer laaren blyken, als men ze, in Koningswater ontbonden, en door een sterke Loog van Wynfteenzout onder de gedaante van een fyn Poeijer neergeftooten, over 't Vuur houdt in een Lepel, op een Schup, of enkel maar op de Punt van een Mes.

Voorzorgen.

Wanneer men deeze zoorten van Proefneemingen doet, is het veiligst dat men zig een weinig ter zyden houde, uit vrees dat de brandende Damp, of eenig gedeelte van de



de Stof, nog in Klonters en nooit ten vol-  
len gesmolten, in 't aangezicht of in de oogen  
mogt spatten; 't welk van gevaarlyke gevol-  
gen zou kunnen zyn. Ook dient men zorg  
te draagen, dat het Vuur, daar men den Le-  
pel op zet, niet te heet zy of brande;  
dewyl anders al 't geen onmiddelyk op den  
bodem van den Lepel legt, te schielyk ge-  
smolten en heet genoeg geworden om los te  
bersten, het dat gedeelte alleen zou zyn, 't  
welk zyn werking deed, en al 't overige al-  
leen maar weggeslagen zou worden zonder  
te Blikfemen.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Gevolgen.*

Met regt mag men 't aanmerken als een  
algemeenen Regel, dat allerhande soorten  
van Stoffen, van welken aart zy ook wezen  
mogen, geweldige Uitspattingen maaken kun-  
nen, en een Slag geeven, indien ze zoo gesteld  
zyn, dat ze zig geheel en eensklaps in Damp  
of in Vlam kunnen veranderen; of wel, in-  
dien ze op zulk een wyze beklemd en be-

Geweldi-  
ge kragt  
van eens-  
klaps zig  
uitzetten-  
den Wa-  
terdamp.

XIV. LES. slooten gehouden worden, dat haar deeltjes, voor de werking van 't Vuur bloot gesteld, niet wyken kunnen en losbersten, dan allen te gelyk. Het is my zomtyds gebeurd, dat ik de Schroef, die het Dekzel op de Ketel van P A P I N, daar ik in de Twaalfde Les van gesproken heb, vast houdt, een weinig te vroeg los maakte. Het Water, dat 'er in beslooten was, en nog Hitte genoeg behouden had om geheel in Damp te kunnen vervliegen, berstte 'er, in zulken geval, uit als een geweldig en heftig geblaas van Wind, dat niet langer dan het schynen van een Weerlicht duurde, en het Dekzel ongetwyfeld, zo het te eenemaal los geweest was, tot op een verren afstand zou weggeworpen hebben. Deeze en dergelyke uitwerkzels hebben schrandere Natuurkundigen doen zeggen, dat men, door middel van een sterk zig uitzettenden Damp van Water, de Muuren en Wallen van een Stad zou kunnen doen springen, even gelyk men met Buskruid doet, indien men die uitzetting zoo

ge.

3. A F.  
DEEL.

IV. Deel.  
1. Stuk.  
bladz. 56.

gemakkelyk en zoo eensklaps kon te weeg  
 brengen en haar werking laten doen, als die  
 van Zwavel en Salpeter.

XIV. LES.  
 3. AF-  
 DEEL.

Deeze twee laatstgenoemde Stoffen, wel  
 gemengd en langen tyd met Water en Houts-  
 kool ondereen gewreeven, maaken een zoort  
 van Deeg, daar men kleine Korrels van  
 vormt, met hetzelfde door een zeker zoort  
 van Zeeven te drukken. Deeze kleine Kor-  
 reltjes, naderhand wel gedroogd, zyn 't,  
 dien men den naam geeft van *Buskruid*: een  
 voortreffelyke en nuttige Uitvinding; indien  
 men 'er geen misbruik van maakte; en die  
 het Menschelyk vernuft grootelyks tot eer  
 verftrekken zou, indien men het niet enkel  
 by geval, gelyk men reden heeft om te den-  
 ken, maar door een beredeneerd onderzoek  
 en met voordagt ontdekt hadde. De eerste  
 Uitvinder, de plaats en de tyd van deeze  
 fraaije ontdekking zyn niet ten vollen be-  
 kend: maar men stemt egter genoegzaam  
 algemeen toe, dat het gebruik van Schiet-  
 geweer in *Europa* niet ouder is, dan het be-

Buskruid.

XIV. LES  
3. AF-  
DEEL.

Oorzaak  
van des-  
zelfs on-  
gemeene  
kragt.

gin, of zelfs mogelyk het midden van de veertiende Eeuw (\*).

De meeste Natuurkundigen, die van de Uitspatting van het Buskruid gesproken hebben, schryven dat wonderbaar Uitwerkzel alleen toe aan de Lugt, die door 't geweld van de Stampers binnen in de Korrels gedreeven, en daar vast beklemd is; en aan die Lugt, welke de kleine ruimten vult, die de op één gehoopte Korrels tusschen zig open laten. „ Die Lugt, zeggen ze, door „ de kragt van een geweldig Vuur, dat 'er „ van alle kanten op werkt, ongemeen sterk „ en schielyk uitgezet, spreidt zig uit met „ een ongelooffelyke snelheid, en dryft alles „ voor zig weg, wat haar in den weg staat, „ en weerstand biedt ”.

't Is de  
Lugt, die  
zig sterk  
uitzet,  
alleen  
niet.

Deeze oorzaken komen in 't verklaren van de uitwerkzels van 't in brand gestoken Buskruid buiten twyffel mede in aanmerking,

(\*). Toen de *Europeäanen* eerst met de *Chinezen* Handel begonnen te dryven, vonden ze het Buskruid by hun reeds in gebruik. *Nolet.*



king, en ik betwift dezelve geenszins: maar zy zyn, myns oordeels, alleen niet voldoende, en ik denk, dat 'er nog een andere oirzaak moet worden bygevoegd. Zou een Laading Buskruid, die in brand vliegt, wel in staat zyn om Glas te doen smelten? 't Zou ongetwyffeld al zeer veel zyn en op zyn hoogst genomen, zo ze dat kon doen: maar die trap van Hitte, die daar toe vereischt wordt, kan nogthans de Lugt zig niet meer dan slegts twee derden van haar omtrek doen uitzetten. De Lugt, die uit een Windroer vliegt, en die zig merkelyk breeder uitbreidt, dryft egter een Looden Kogel nog op verre na met die kragt niet voort, die dezelve bezit, als hy uit een gewoonen Snaphaan gefchooten wordt.

Ik weet wel dat de Heer BERNOUILLI, volgens het Berigt dat de Heer VARIGNON 'er van geeft, vier Korrels Buskruid, in een lange glazen Buis, die van boven toegesmolten, en van onder open en in een Bak met Water gedompeld was, door middel van een Brandglas hebbende aangestoken, uit de

XIV LES.  
3. A F-  
DEEL.

Zwavel  
verzwelgt  
Lugt,

*Memoires  
de l'Acad.  
des Sci-  
ces. 1696.  
Tom. II.*

zak- p. 274.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

HALES  
groeiende  
Weegkunde.  
bladz.  
189, 190,  
en elders.

zakking van het Water in de Buis oordeelde, dat dat Buskruid een hoop Lugts had uitgeleverd, die zoo groot van omtrek was, als 200 van die Korrels, die hy in brand gestoken had. Ik stem ook toe, dat deeze manier van over die Proef te oordeelen, indien ze doorgaat, grootelyks het gevoelen van hun begunstigt, die de geweldige uitwerkzels van het Buskruid aan de Lugt alleen toefchryven. Maar hoe zal men deeze Proefneeming met die van den Heer HALES overeen brengen, uit welke, op verscheiden en herhaalde wyzen genomen, hy met allen schyn van waarheid besluit, dat de Zwaavelagrige Stoffen, die men in brand steekt, *wel ver van Lugt voort te brengen, dezelve in tegendeel eer verzwelgen*, om my van de eigen uitdrukkingen van dien beroemden Schryver te bedienen? Zou men niet wel eenigzins neigen om te denken, dat 'er in de Buis van den Heer BERNOUILLI, na 't verbranden van de Buskruid-Korrels, eenige Damp overbleef, die de Lugt, waar onder hy zich mengde, een weinig grooter van omtrek

trek deed worden, en de oppervlakte van het Water in de Buis daalen deed?

Doch, om ons in geen dieper onderzoek over dit Stuk in te laten, eene der voornaamste oorzaken van de uitwerkzels van 't Buskruid is, myns oordeels, deszelfs schieleke verandering in Damp, en de geweldige uitzetting van dien zelfden Damp, door 't in brand vliegen van de Stoffe. Naar mate dat die verandering van staat schieleker is en volkomener, zal ook de Uitspatting geweldiger zyn. Het Mengzel, dat wy in de voorgaande Proefneeming hebben zien Donderflaan, zou waarschynlyk geen minder kragt doen dan het Buskruid, indien het op het oogenblik, dat het losbarft, zig even als het Buskruid beslooten vond op den bodem van een Metaalen Kanon: en het Buskruid zou in de open Lugt den zelfden Slag geeven als dat Mengzel, indien het, even als hetzelve, in een enkel oogenblik teffens geheel in den brand vloog; maar 't blykt in tegendeel zichtbaar, dat de Korrels allenskens, de een voor, de andere na, aangaan; en daar door wordt hun

kragt

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

De schieleke verandering in Damp, en uitzetting van dien Damp, is de oorzaak.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

De kragt  
en Slag  
hangen  
veel af  
van de  
langte  
van 't Ge-  
weer;

van de  
min of  
meer  
sterk aan-  
gezette  
Laading;

kragt en werking verdeeld. In een Schiet-  
geweer of Geschut, waar in het Buskruid  
tusschen de Broek en den Prop beneepen zit,  
wordt 'er in een zeer korten tyd een grooter  
gedeelte van teffens aangestoken: het berst  
daarom ook met een geweldiger kragt los,  
en maakt een zwaarer Slag. Dewyl ook het  
Buskruid een weinig meer tyds noodig heeft  
om uit een langer dan om uit een korter Loop  
in de open Lugt te komen, raakt 'er, alle  
andere omstandigheden gelyk gesteld, meer  
van aan brand in een Kanon, dan in een  
Mortier, meer in een Snaphaan dan in een  
Pistool. Daarom ziet men ook dat een zelf-  
de hoeveelheid van Buskruid meerder of  
minder uitwerking doet, zoo ten opzigt van  
de kragt, als van den Slag, naar maate dat  
het Geweer, dat men 'er meê laadt, langer  
of korter is.

Dewyl het Buskruid volkomener aan  
brand raakt, naar maate dat het langer na 't  
begin der ontsteeking genoodzaakt wordt te  
vertoeven, begrypt men ligtelyk, waarom  
de Schoot met een Snaphaan een harde Slag  
geeft,



geeft, en sterker agteruit stoot, als de Laading ongemeen vast aangestampt is, of als men een effen passenden Kogel met den Laadstok met geweld in den Loop gestooten heeft. Want in zulken geval wordt 'er een grooter maate van Buskruid in den brand gestoken, en moet derhalven de losploffing ook zoo veel zwaarer zyn: en dewyl de kragt, die de in brand geslagen Stoffe oeffent, voor- en agterwaarts, gedeeltelyk tegen den Prop, gedeeltelyk tegen de Brock van 't Geweer geschiedt, moet deeze zoo veel heviger geweld en schok uitstaan, naar maate dat de andere min schielyk wyken wil.

Een grooter menigte van Buskruid raakt 'er ook in brand, wanneer het Laadgat op die wyze geboord is, dat het Vuur eerst gebragt wordt aan het voorste gedeelte van de Laading: maar dan stoot het Geweer te sterk agteruit, en valt daar door te onhandelbaar in 't gebruik en ongemakkelyk. Om die reden verkieft men liever, dat de kragt van den Schoor een weinig zwakker zy, en boort ten dien einde het Laadgat, inzonderheid van

Jagr-

XIV. LES.

3. A B-  
DEEL.

van den  
stand van  
't Laadgat.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

De gan-  
sche Laa-  
ding vat  
nooit  
Vuur.

Jagtroers op die wyze, dat het omtrent op het midden van de Kamer, of die plaats, daar het Buskruid legt, uitkomt.

Maar op welk een wyze men ook een Kanon of een Snaphaan laade, altyd blyft 'er een vry aanmerkelyk gedeelte Buskruid over, dat geen Vuur vat, en door het aan brand geslagen gedeelte naar buiten gestooten wordt. Dit blykt onder anderen duidelyk daar uit, dat men 'er altyd een tamelyken voorraad van op den Grond vindt leggen voor de Bateriaen, daar men een geruimen tyd agtereen uit geschooten heeft, en dat men de Buskruid-korrels nog volkomen en geheel uit het Vel haalt van Menschen, die van zeer naby een Schoot in 't aangezigt gekreegen hebben. Men zou egter kwalyk doen met daar uit te willen besluiten, dat 'er niet meer dan slegts een zekere maate Buskruid in een Schietgeweer aan brand kan gaan, en dat alles, wat men 'er meer ingedaan heeft, 'er uit valt, zonder eenige werking te doen. Dit besluit, 't welk in de daadelyke oeffening van zeer gevaarlyke gevolgen zou kun-

nen zyn , wordt dikwils weersproken door het springen van 't Schietgeweer , dat in stukken berft , om dat men 't te zwaar ge- laaden en 'er te veel Buskruid op gedaan heeft. Dus is men ook gewoon , als men de Proef van een stuk Gefchut neemt , om 'er een dubbele Laading op te doen ; het welk veronderftelt , gelyk ongetwyffeld ook waar is , dat van een grooter menigte Bus- kruid ook een grooter gedeelte in brand raakt. Het zou ook een kwalyk beraaden zuinigheid zyn , dat men de Maat van de hoeveelheid Buskruid , daar men een Stuk Kanon meê laaden moest , naar 't geen 'er doorgaans in brand raakt , en 'er niet meer in deed , dan men dagt dat Vuur zou vat- ten : want nooit wordt al het Buskruid aan- gestoken. Waar uit derhalven zou moeten volgen , dat de kracht van den Schoot te zwak zou zyn , indien men de Laading niet zwaarer maakte , dan zy , als alles in brand vloog , wezen moest.

*Toefel.*

Neem een Ongelkaars, van zeven of agt Lynen Middelyns, en die reeds eens aangefloken geweest is. Meet haar langte, steek haar, het Pit gesnooten zynde, op nieuws aan, en maak uw Waarneemingen op haar Vlam, in een plaats, daar geen de minste beweging van Lugt is, 's avonds of met geslooten Deur en Vensters; en gy zult dit volgende kunnen opmerken.

*Uitwerkzels.*

Verschy-  
zels van  
een bran-  
dende  
Kaars.

1. Het bovenste gedeelte van de Kaars wordt een weinig hol, en neemt de gedaante aan als van een klein rond Kommerje, welks binnenste oppervlakte bedekt schynt met een dun Laagje van gesmolten Kaars-smeer.

2. Uit het midden van deeze Holte steekt het Pit uit, waar aan men twee deelen onderscheiden kan, het een wit en het ander zwart.



XIV. LES.

3. AB-  
DEEL.

zwart. Beiden zyn ze met gesmolten Kaars-  
smeer belooopen; maar aan het laatste gedeel-  
te, dat het bovenste is, wordt men verschei-  
den kleine borrelingen en als kookingen ge-  
waar, inzonderheid aan deszelfs Top en  
Uiteind.

3. Het zwarte gedeelte van het Pit is om-  
zwagteld met een Vlam, die 'er zig een Duim  
of daar omtrent boven verheft in de hoog-  
te, en die de gedaante aanneemt van een by-  
na Kegelvormige Puntzuil, wier Voetstuk  
men zig verbeelden kan, als te rusten op  
het Vlak van een omgekeerd half Rond.

4. Dit omgekeerd half Rond, 't welk het  
onderste gedeelte van de Vlam uitmaakt,  
en daar het Pit in 't midden dwars door heen  
loopt, heeft een kleur als van blaauw Vio-  
let: het gedeelte van de Vlam, dat 'er on-  
middelyk boven is, vertoont zig wit, een  
weinig rosagtig: het volgende, tot aan het  
puntje van de Vlam toe, is zeer helder en  
schitterende.

5. Maar behalven deeze drie gedeelten,  
die men het Lighaam van de Vlam zou kun-

XIV. LES. 3. AF- DEEL. nen noemen, ontdekt een fcherpziend oog ook nog rondom dezelve een zoort van klei- nen brandenden Damp, die zomtyds min, zomtyds meer uitgestrektheid heeft; en het Toppunt van de Puntzuil een weinig be- zwalkt.

6. Als de Kaars dus een vierde deel van een Uur of langer gebrand heeft, bevindt men dat zy merkelyk korter geworden is. Het zwarte gedeelte van het Pit wordt met den tyd langer, en de Vlam min helder.

*Ophelderingen.*

Gemeen  
dog leer-  
zaam  
Voor-  
beeld.

Mogelyk zou men my verwyten, dat ik my op een geleerde wyze met beuzelingen bezig hield, indien men de Verschynzels, daar ik gewag van gemaakt heb, enkel wilde aanmerken als dingen, die of in zig zel- ven van weinig of geen belang waren, of te bekend om 'er zoo breedvoerig en omstan- dig van te spreken. Maar deeze en derge- lyke zoorten van Verschynzels, daar het Ge- meen, dat ze dagelyks gewoon is te zien, geen agt op slaat, trekken egter met regt de  
aan-

aandagt van hun tot zig, die de reden gaarne willen weten van alle, 't zy zeldzaame, 't zy gemeene uitwerkzels der Natuur, wier oorzaak eenigzins duister is. Ligatelyk begrypt ook ieder, dat ik tot een aanvang van dat Onderzoek het bekend en gemeenzaam Voorbeeld van een brandende Kaars met voordagt gekooren heb, om door 't verklaren van de ontvlamming en de verteering van een weinig met Kaarsfmeer doortrokken Katoen myn Leezer te beter in staat te stellen om die zelfde Verschynzels in alle andere brandbaare Stoffen te kunnen bevatten, die, na het Vuur eenigen tyd tot voedzel gestrekt te hebben, verteerd worden en verdwynen.

Als men de Draaden Katoen, die het Pit van de Kaars uitmaaken, in brand gestoken heeft, doet de Warmte, die 'er door ontstaat, de bovenste Laagen Kaarsfmeer smelten, en verandert ze in een Vogt of vlietbaare Stof, die naar de Vlam, welke boven haar is, optrekt, om twee redenen. Voor eerst, om dat de Katoenen Draaden naast

XIV. LES.

3. A F.

DEEL.

't Kaarsfmeer trekt in 't Pit op.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

elkanderen in de langte uitgestrekt en een weinig gedraaid het werk doen van Hairbuisjes of van een Spons, en dus het Vogt naar zig trekken. Ten anderen, om dat de Lugt aan het bovengedeelte van het Pit door de Hitte van de Vlam zeer sterk verdund is, en de drukking van den Dampkring derhalven op het benedenste gedeelte alles, wat zig daar vlietbaar bevindt, ligtelyk kan doen naar boven ryzen.

De Kaars  
krygt bo-  
ven een  
holronde  
Kuil.

Dewyl het boveneind van de Kaars een ronden Cirkel uitmaakt van smeltbaare Stof, en de Hitte, die in het brandend Pit heerscht, nader by deszelfs Middelpunt geplaatst is, dan by den omtrek, ontstaat 'er natuurlyk een diepte en holligheid door, op wier bodem het Kaarsfmeer, naar maate dat het smelt, byeen loopt.

Een ge-  
deelte  
van 't Pit  
blyft wit  
en brandt  
niet.

Het Kaarsfmeer, dat alleen maar gesmolten is, heeft nog op verre na dien trap van Hitte niet, die 'er vereischt wordt, om te kooken en aan brand te gaan. Dien trap van Hitte kan het ook niet krygen, of het moet eerst ver genoeg verwyderd zyn van de  
Kaars,



Kaars, die koud is: en dit is de reden, dat 'er altoos een gedeelte van het Pit is, 't welk wit blyft, en niet in brand gaat, schoon het met brandbaare Stof is opgevuld.

Na dat het Kaarsmeer vervolgens een genoegzaam trap van Hitte gekreegen heeft, kookt het eindelyk in het bovenste gedeelte van het Pit; en dewyl de uitdamping, in Vogten, eerlang volgt op derzelyver kooking, verandert die Stoffe zig in Damp, en vervliegt. Dit is de oirzaak, dat de Kaars, na dat zy een geruimen tyd gebrand heeft, merkelyk blykt afgenomen te zyn en in gewigt en in langte.

Wanneer de vette deelen dus verdeeld en in Damp ontbonden zyn, hebben ze flegts nog maar een weinig meer Hitte noodig om in brand te vliegen; gelyk men ziet, als men met een brandende Kaars digt by een andere komt, die men pas uitgeblaazen heeft, en die nog rookt; zoo als in *Figuur 20* ver-toond wordt. Wat het Ligt en Schynzel zelf betreft, 't welk die Damp eenigen tyd blyft van zig geeven, hetzelfde wordt, naar

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

De Kaars  
wordt  
kleiner.

De Ongel  
kookt,  
damp en  
brandt.

P L. 59  
Fig. 20.

XIV.LES.  
3. AF-  
DEEL.

alle waarschynlykheid, dunkt my, veroorzaakt door het Vuur, dat zig uit de deeltjes zelve der in Damp veranderde Stoffe ontzwagelt, en met zoo veel grooter kragt en leevendigheid voor den dag springt, als het sterker aangezet heeft moeten worden, om 'er uit te komen en zig te vertoonen.

De Vlam  
is ten  
deele  
helder,  
ten deele  
rosagtig.

Indien alles, waar uit een Kaars en derzelve Pit zamengesteld is, even brandbaar was, en indien alle de deelen, die 'er in Dampen uitwaaffemen, den vereischten trap van Hitte kreegen, dien ze noodig hebben om te kunnen branden; zou de gansche Vlam maar een zelfde kleur hebben, en overal in al haare gedeelten even helder schynen en leevendig; maar de allerbrandbaarste Stoffen zelve zyn altyd met deeze of geene andere Stoffe gemengd, die niet, of minder brandbaar is. Het Kaarsmeer, by voorbeeld, en het Pit, die men te zamen doet branden, bevatten, behalven het volkomen brandbaar gedeelte, 't welk een zuivere en helderschittende Vlam uitlevert, in zig verscheiden wateragtige en andere nog grover deeltjes,

tjes, die niets kunnen voortbrengen dan Rook, of Kool. Uit dezelve ontstaat de zwartheid van het Pit, en die rosagtige kleur, die men aan het Toppuntje van de Vlam en een weinig beneden het midden gewaar wordt. Deze roetagtigheden kunnen ook nog daarenboven, gelyk men billyk stellen mag, hunnen oorsprong verschuldigd zyn aan de vette deelrjes zelve, die, zig in te groot een overvloed in de Vlam byeen bevindende, 'er slegts doorloopen, zonder in brand gestoken te worden; 't zy om dat zy den genoegzaamen en behoorlyken trap van Hitte daar toe nog niet gekreegen hebben; 't zy om dat zy tot zulk een fynheid nog niet verkleind zyn geworden, als ze moesten zyn, om Vuur te kunnen vatten.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

De blaauwe of violette kleur, welke de Vlam in haar benedenste gedeelte ver-  
 toont, kan men toeschryven aan de Zwavel, die daar verbrandt; 't zy dat die Zwavel zig natuurlyker wyze bevindt in het Kaarsmeer en in 't Katoen; 't zy dat ze daar gemaakt wordt en zamengesteld door de vereeniging

ten deele  
blaauw.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Haar Ke-  
gelvormi-  
ge ge-  
daante

van 't een of 't ander Zuur met het vette gedeelte.

De Vlam van een Kaars moet men, derhalven, aanmerken als een brandende en Lichtgeevende Vloeistof, die geneigd is om zig uit te breiden en te vervliegen. Dewyl die Neiging, om zoo te spreken, onverschillig is, welke Strecklyn zy kieze, en haar naar den eenen kant, naar het eene punt niet sterker dryft dan naar het ander, is het denkelyk, dat zy uit zig zelve een Klootsronde, of byna dergelykvormige gedaante zou aanneemen, indien eenige uitwendige oirzaaken haar niet dwongen een zekere bepaalde Strecklyn te volgen, en verandering bragten in de schikking, waar in haar deeltjes natuurlyker wyze zig plaatzen zouden. Die brandende Damp vindt zig van alle zyden omringd met Lugt, een andere soort van Vloeistof, die zwaarer is dan zy. Volgens de Wetten der Waterweegkunde moet ze, derhalven, als soortelyk ligter, opwaarts klimmen in de hoogte, gelyk ze ook met 'er daad doet; zoo dat men, indien de brandende

de



de en van het Pit zig losgemaakt hebbende Damp niet ieder oogenblik, zonder ophouden, door andere Wolken van dergelyken Damp gevolgd wierd, geen ander Ligt en Schynzel aan de brandende Kaars zien zou, dan dat men een klein Vlammetje, aan alle kanten byna rond, tot omtrent een Duim hoogte zag opvliegen, en straks daar na weer uitgaan. Maar dewyl dit uitvloeyen en ontvlammen van die brandende Stoffe onophoudelyk altyd agtereen duurt, moest daar door die Vlam eigenlyk zig vertoonen in de vorm van een langwerpig *Rolrond*, van boven met *Cylindre* een verhevenronde oppervlakte beslooten; en men mag billyk denken, dat zy ook inderdaad die gedaante zou aanneemen, en niet die van een byna Kegelvormigen Puntzuil, welke men haar nu genoegzaam altoos hebben ziet; indien 'er niet een andere vreemde oorzaak bykwam, die haar daar toe aanleiding gaf, en ons nu nog wat nader te onderzoeken staat.

De omtrek van den Damp, die uit het bovenste Toppunt van 't Pit, en verder rond-  
 ontstaat uit de rondom leggende Ligt.

XIV. LES.

3. AF-

DEEL.

XIV LES  
3. AF-  
DEEL.

rondom overal uit hetzelfde uitwaassent, bepaalt zig niet enkel tot dat geen, 't welk wy Ligt en Schynzel zien geeven, en daarom Vlam gewoon zyn te noemen. Hy strekt zig merkelyk verder uit, en boven de Kaars inzonderheid wordt men hem tot op verscheiden Duimen afftands gewaar. Wat is de reden, dat die Damp, eenmaal in brand gevloogen, zyn Vuur en zyn Ligt niet overal, zoo ver als hy zig uitstrekt, blyft behouden? 't Is om dat hy, naar maate dat hy zig verder uitbreidt, yler wordt en dunner, en daar te beter geschikt om door de Lugt, die hem omringt, verkoeld en uitgebluscht te worden; zoo dat 'er niets is, dan alleen maar de *Kern*, om zoo te spreken, of het dichtste en meest in een gedrongen gedeelte, dat deeze Verkoeling weerstaat, en Hitte genoeg behoudt, om aan 't branden en aan 't Schynzel geeven te blyven. De twee volgende Proefneemingen kunnen dit nader bevestigen en ophelderen. 1. Als men twee brandende Kaarsen zoo naby elkander houdt, dat 'er niet meer dan slegts eenige weinige Lynen

af-

*Noyen*

afstands tuffchen beider Vlammen overblyft, ziet men in die tuffchenwydte van de twee Vlammen een kleinen brandenden Damp, (gelyk in *Fig. 21* verтоond wordt,) die naar alle waarfchynlykheid niets anders is, dan het gedeelte van den Damp, dat reeds uitgeblufcht was, maar nu weder Vuur vat door den nieuwen Graad van Hitte, dien de twee Vlammen, zoo naby elkanderen gehouden, in de kleine tuffchenwydte, die 'er blyft tuffchen haar beiden, doen ontftaan: en dit is daarom te waarfchynlyker, om dat die Vlammen zelve dan merkelyk langer worden en hooger opfchieten. De tweede Proefneeming is deeze. Wanneer men de Vlam van een dikke Kaars vangt in een duu glazen Buisje, van 7 of 8 Lynen Middellyns in de wydte en omtrent 4 Duimen lang, gelyk in *Figuur 22* wordt afgebeeld, ziet men dezelve aanftonds veel langer worden, dan ze te vooren was, en van boven byna de zelfde dikte en omtrek krygen, als ze van onderen heeft. Waarfchynlyk, om dat zy haar Hitte in die Buis, die zelve ook warm wordt,

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

P.L. 5.

Fig. 21.

P.L. 5.

Fig. 22.

XIV. LES. wordt, beter dan in de vrye Lugt, die on-  
 3. AF- ophoudelyk telkens weer vernieuwd wordt,  
 DEEL. kunnende behouden, haar in Vlam gevloogen  
 deeltjes langer in den zelfden ftaat en aan  
 't branden kunnen blyven.

die haar  
 verkoelt

Het fchynt, derhalven, zeker te zyn, dat  
 de Verkoeling, die de rondom liggende Lugt  
 aan de Vlam te weeg brengt, haar omtrek  
 binnen zekere paalen houdt en denzelven  
 kleiner doet worden, dan hy anders wezen  
 zou. Maar dewyl die Vlam een waare en  
 eigenlyk zoogenaamde uitloop en afvlieting  
 is: een Vlociftof, die, uit het Pit voort-  
 froomende, zig opwaarts begeeft door een  
 andere Vlociftof heen, die haar verkoelt en  
 'er onophoudelyk eenige deeltjes van uit-  
 blufcht; begrypt men duidelyk, dat haar be-  
 nedenfte gedeelte, dat gedeelte, 't welk eerst  
 met 'er daad op dat oogenblik in brand gaat,  
 dikker moet zyn en grooter van omtrek dan  
 de deelen, die hooger zyn, en reeds eenige  
 van die verkoelingen en uitbluffchingen heb-  
 ben ondergaan: gelyk men op dien zelfden  
 voet ook ligtelyk zal willen toefstemmen, dat  
 de



de Vlam hoe langer hoe meer in dikte moet afneemen, naar maate dat zy hooger opklimt, dewyl zy onder dat klimmen onophoudelyk telkens weer nieuw verlies lydt. Verbeelden we ons een *Rolrond* Stuk, dat loodregt staat: indien men 'er van den voet af tot aan de bovenste oppervlakte toe stukken afnam, hoe langer hoe grooter en zwaarer, naar maate dat men 't Toppunt naderde, en dus de middelyn van deszelfs dikte allenskens kleiner deed worden, wat zou 'er van den Rol na al die afneemingen overblyven, dan een Kegelvormige Puntzuil, of een Maakzel van de zelfde gedaante als de Vlam van een Kaars ons doet zien?

Wanneer men nu by deeze verkoelingen, door de rondomliggende Lugt veroorzaakt, nog de Wryving voegt, welke een Vloeistof, die door een andere heendringt, noodwendig ondergaan moet, zal men gemakkelijk kunnen begrypen, dat, indien de Straal, waar meê die bewoogen Vloeistof voortschiet, naar de gedaante der opening, daar ze uit doorstraalt, Rolrond moest wezen,

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.*Cylindre*en Wry-  
ving doet  
onder-  
gaan.

de:

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

PL. 5.  
Fig. 23.

dezelve hoe langer hoe dunner en Puntzuil-  
vormig worden zou, door de onophoude-  
lyk agtereenvolgende vertraagingen, die de  
deeltjes der oppervlakte van de rondomleg-  
gende Vloeistof zouden moeten lyden. Die  
Vorm is het ook, onder welke het Water  
zig verthoont, dat uit een Vat, welks bodem  
met een rond gat doorboord is, voortstroom-  
mende, door de Lugt valt: gelyk in *Figuur*  
23 nader te zien is. Dergelyke Wryvingen,  
mogen wy ons ook met regt verbeelden, dat  
de Vlam, als ze om hoog ryft, van de  
rondomleggende Lugt ondergaat, en dat die  
oorzaak ook tot het uitwerkzel, daar wy hier  
van spreekken, en het vormen der Puntzuil-  
gedaante van de Vlam medewerkt.

't Pit  
krygt een  
Kool, en  
de Vlam  
wordt  
duisterer.

Het zwarte gedeelte, eindelyk, van het  
Pit wordt langer, om dat het Vuur het bo-  
veneind van de Kaars, die door den brand  
voedzel te verschaffen, allenskens verteert,  
in zyn zakking volgt, en met hetzelfde hoe  
langer hoe laager daalt: en het Ligt wordt  
bezwalkt en duisterer, om dat dan de schyn-  
zelgeevende Vloeistof door een dikke zwart-

te Kool belemmerd wordt, die haar werkzaamheid fnuikt en dezelve min leevendig doet zyn.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

*Gevolgen.*

*Brandstof, Brandbaare Lighaamen*, noemt men doorgaans alles, wat het Vuur, na hetzelfde eenigen tyd onder de gedaante van Vlam of van gloeiende Kolen te hebben doen flikkeren en schynzel geeven, verteert. Van dien aart zyn de meeste Plantstoffen, de Dierlyke, en een gedeelte van de gegraven Stoffen. Maar dewyl genoegzaam alle Lighaamen, die men doet verbranden, niet te eenemaal verteerd worden, en 'er, behalven den Rook, die zoo schielyk niet vervloogen is en ophoudt als de Vlam, nog eenige vaste deelen van overblyven, die men *Afch* noemt, en op welke het Vuur verder geen vat meer en kragt schynt te hebben; heeft men alle gemengde of uit verscheiden aart van Stoffen zamengestelde Lighaamen, die brandbaar zyn, aangemerkt, als of ze in zig een zekere soort van Stoffe begreepen, die al-

Brand-  
stof.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

leen, en als de eenigste onder dat Mengzel, bekwaam was om Vuur te kunnen vatten, en den brand te voeden: welke Stof men daarom den naam gegeven heeft van *Voedzel des Vuurs*, *Pabulum Ignis*. BOERHAAVE en met hem veele schrandere Natuurkundigen schryven deeze Eigenschap toe aan de Olie, die als één der Beginzelen van 't Zamenstel in genoegzaam alle gemengde Lighaamen, inzonderheid in die van 't Ryk der Dierlyke en der Plantstoffen, plaats heeft: zoo dat een Lighaam min of meer brandbaar gesteld wordt te zullen zyn, naar maate dat 'er zig een kleiner of grooter voorraad van dat Beginzel in dat Lighaam bevinde. Dit is de reden, zegt men, dat vette of Olieagtige Stoffen ligter dan anderen zyn aan te steeken, en sterker en beter branden.

Olie is  
alleen 't  
Voedzel  
van 't  
Vuur  
niet.

Men kan niet ontkennen, dat deeze Stelling zeer wel overeenstemt met alles, wat wy dagelyks zien en ondervinden. Maar zo men die Stelling voor waar aanneemt, moet men ze juist erkennen met die naauwkeurige bepaaling, waar mee men ze schynt te willen



ien doen verzeld gaan? Is de ligte en vlug-  
tige Olie juist de eenigste Stof, die waarlyk  
brandbaar is? Zouden de andere Beginzels,  
met welke ze in het gemengd Lighaam ver-  
eenigd is, ook niet brandbaar kunnen zyn,  
door een merkelyker hooger trap en ryker  
voorraad van Vuur, dan zy daar toe noodig  
heeft? Het denkbeeld, dat ik my van den  
staat, waar in zig het Vuur natuurlyker wy-  
ze binnen in de Lighaamen bevindt, ge-  
vormd heb, doet my zulks inderdaad geloof-  
ven; en om myn gevoelen, dat mogelyk  
een weinig zonderling in den eersten opslag  
schynen zal, te regtvaardigen; zal 't raad-  
zaam zyn, dat ik, 't geen ik reeds op ver-  
scheiden plaatzen van deeze en de voor-  
gaande Les ten dien opzichte gemeld heb,  
hier met weinige woorden herinnere.

Ik ben met de meeste hedendaagsche Na-  
tuurkundigen van gedagten, dat 'er overal  
Vuur is en in alles: dat die Hoofdstof de  
ledige tusschenruimten, welke de Stofklomp-  
jes van een vast of vloeibaar Lighaam tus-  
schen zig openlaaten, vervult, en dezelve

XIV.LES.

3. AF-

DEEL.

Alles be-  
vat Vuur  
in zig.

XIV. LES.

6. AF-

DEEL.

*Atomes*

min of meer verwydert en ruimer van omtrek maakt, naar maate van den minderen of meerderen trap van werkzaamheid, die het bezit. Maar behalven dit Vuur, ’t welk men ten opzigt van die kleine Stofklompjes, waar uit een Lighaam zamengefeld is, kan aanmerken als een rondomliggende Stof, een Stof die dezelve van alle kanten omringt, verbeelde ik my ook nog, dat zelfs het allerkleinste Stofdeeltje, van welken aart en soort van Lighaamen het ook zy, (de *On-deelen*, zo ze ’er zyn, alleen uitgezonderd,) binnen in zig een weinig van dat zelfde Vuur bevat, ’t welk zig niet in vryheid stellen, vertoonen, Ligt en Schynzel geeven kan, dan na dat het de Korst, daar het meê omzwagteld is, verbroomen heeft: dog welke Korst het niet brecken zal, en derzelver deeltjes doen uit één scheuren en vervliegen, dan wanneer het een trap van kragt en werkzaamheid gekreegen heeft, die daar toe genoegzaam is, en den weerstand der Banden, daar het in beslooten zit, overwinnen kan. Maar dewyl nu de deeltjes der

Stoffe

Stoffe zig min of meer bezwaarlyk, naar elks byzonderen aart en zoort, van elkan- der scheiden laten en losmaaken, zal 't kun- nen gebeuren, dat in een gemengd Lighaam, 't welk men branden doet, de Stofklompjes van een zekeren rang voor die inwendige kragt, die hen van één tragt te doen scheu- ren, bezwyken, om dat de Graad van Vuur, die 'er op dat oogenblik in den ganschē Klomp heerscht, sterk genoeg is, om door zyn medewerking dat uitwerkzel meê te helpen bevorderen: terwyl een ander zoort van Stofklompjes ondertusschen nog weer- stand blyft bieden, niet om dat zy ook der- gelyk een oirzaak, die hen met die ontflou- ping dreigt, niet inwendig binnen in zig verborgen hebben zitten, maar om dat die oirzaak nog door het Vuur, dat 'er van bui- ten op werkt, geen kragt en werkzaamheid genoeg ontvangen heeft, om ook op de zelf- de wyze de overhand te bekomen.

In dien zin is alles Brandstof, alles brand- en is  
baar. De gloeiende Kool, die, na dat zy Brand-  
stof.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

ontvonkt is, alleen maar blyft glimmen, volhardt langen tyd in dien staat, om dat, van Laag tot Laag, het Vuur, dat in de Stofklompjes van derzelve oppervlakte beflooten zit, zig langzaam ontzwagtelt, en deeltjes heeft los te maaken, die elkander bezwaarlyk verlaaten willen, en zyn werking vry wat meer weerftand bieden, dan de deeltjes, die al aanftonds met den eerften aanvang in Vlam en Rook uildamp-ten en vervloogen. Het Zout zelf en de Aarde, waar uit de Afch van die verbrande Kool beftaat, en die zig meeft altoos onder de gedaante en de kleur van een fyn grysgtig Poeijer vertoonen, zouden zoo gloeiend worden als de Kool zelve, indien men ze tot een trap van Vuur bragt, die fterk genoeg was, om het Vuur, dat in derzelve vafte deeltjes verborgen zit, tot behoorlyke werkzaamheid te verleevendigen, en hetzelfde door zyn korft en zwagtels heen te doen uitschitteren en glimmen. Ik zal nog meer zeggen: het Water zelf, gelyk ik my ver-

ze-



zekerd houd, zou gloeiend worden en met helder schynzel flikkeren, indien de hoofdstoffelyke deeltjes, waar uit deszelfs Stofklompjes zamengesteld zyn, en die ik veronderstel dat ook een klein brokje Vuur in zig bevatten, zoo gemakkelyk te ontbinden en uit een te sloopen waren, als men die Stofklompjes zelve hun Lighaam kan doen verlaaten, om in Damp uit te waassenen en te vervliegen.

Hoe? zal men zeggen, is het Water ook een Brandstof?

Laaten wy niet twisten over woorden. Verstaat men door Brandstof dat geen, 't welk zig gemakkelykft in brand laat steecken: iets, 't welk best geschikt is om de Vuuren, die men dagelyks in de Keukens of op de Haard stookt, of het Ligt, dat men 's avonds of 's nagts brandt, te voeden en te vermeerderen; zeker de vette, de Geestryke, de Zwavelagtige Stoffen, die een ryken voorraad van dergelyk een Voedzel des Vuurs in zig bevatten, verdienen boven alle

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

Doch 't  
een beter  
tot bran-  
den ge-  
schikt dan  
't ander.

XIV. LES.

3. AF-  
DEEL.

anderen dien naam by uitsteekendheid. Maar hegt men aan die uitdrukking een ruimer en uitgestrekter denkbeeld, noemt men Brandstof of Vuurvoedzel, een Stoffe, welke door die Hoofdstof ontbonden en verteerd kan worden, een Stoffe, welke de werking van 't Vuur zig als geheel in brand en gloeiend kan doen vertoonen: een Stoffe, eindelyk, die, wannecr al haare deeltjes met den zelfden Graad van Hitte bezielde zyn, zoo veel grooter Vuur maakt, naar maate dat 'er een grooter voorraad van dezelve byeen is; dan sta ik toe, dat ik geen Lighaam kenne, 't welk ik dien naam met reden zou kunnen weigeren. Dewyl een Zandkorrel, by voorbeeld, en een kleine Druppel Olie beide een brokje Vuurs in zig bevatten, meen ik zeer duidelyk te kunnen zien, dat die inwendig werkende oirzaak, zoo dra ze kragts genoeg krygt om de taaiheid en 't onderling verband der deelen te overwinnen, de slooping en ontbinding van die twee kleine Lighaamtjes zal te weeg brengen: doch alleen met  
dit

XIV LES:

: AF-  
DEEL:

dit onderscheid, dat de Oliedruppel, die gemakkelijker wyken wil, in een Ligtgeevenden Damp zal veranderen en vervliegen, terwijl de Zandkorrel, in tegendeel, vast en harder van aart, open zal splyten om het Vuur, dat hy van binnen in zig besluit, te laten doorflikkeren naar buiten, en zig vervolgens in een' ontelbaare menigte van kleine Brokjes en Stofjes verdeelen, die overblyven zullen en niet vervliegen.

De kleur der Vlam verschilt naar den verschillenden aart der Stoffen, die men brandt. Zuivere Wynggeest en in 't algemeen allerlei Geest, dien men uit Groeistoffen trekt, geeft een leevendige en helder blanke Vlam: die van Olie en van Smeer is een weinig geelagtig; en Zwavel heeft een blaauwe Vlam. Als men een gemengd Lichaam, dat iets van alle deeze Stoffen in zig bevat, aan brand steekt, moet de Vlam, die 'er van opgaat, ook iets min of meer van al die kleuren, op verscheiden wyzen geschakeerd, in zig hebben;

verscheiden  
kleuren der  
Vlam.

XIV. LES. 3. AF- DEEL. terwijl 'er daarenboven nog streepen onder loopen van zwarten Damp of Rook. Hier uit zal men ligtelyk den oorsprong begrypen kunnen van al die kleuren, die men veelal in de Vlam van een wel aangestookten en helderbrandend Takkebos, of van ander Brandhout bespeurt.

Gevaar van een Vlam, die tot in den Schoorsteen vliegt. By gelegenheid van de boven aangehaalde Proefneeming met de Vlam van een Kaars, die in een Glazen Buisje, van omtrent 3 of 4 Duimen lang, gevangen, hooger ryft dan naar gewoonte, en het gansche Buisje byna tot den top toe vult; zal ik aanmerken, dat het Vuur, 't welk men op een Haardsteê stookt, niet gevaarlyk wordt, dan wanneer de Vlam zoo hoog stygt, dat zy tot in de Pyp van den Schoorsteen opklimt. Want dan moet men haar hoogte niet meer schatten naar 't geen ze wezen zou, indien de Vlam rondom in de open Lugt gebleeven was: maar men moet bedagt zyn, dat zy, om redenen, die ik toen heb bygebragt, zig merkelyk in lang-



te zal uitrekken, en ligtelyk in staat zyn om het Schoorsteenroet tot op een verren afstand van beneden in den brand te stee- ken.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Als men een Lamp van welgezuiverden Wyngceest brandt, maakt het Pit, zo 't van Katoen is, geen zwarte Kool, gelyk dat van een Kaars, of van een Lamp met Olie, om dat de Vlam te ligt en leeven- dig van aart is, en te schielyk uitwaassemt. Het is daarom ook niet eens noodig, dat het Pit in zulk een Wyngceest-Lamp met 'er daad brande, indien het altyd slegts nat genoeg gehouden worde van 't Vogt, dat de Vlam Voedzel verschaffen moet. Dage- lyks ziet men in Komfooren Wyngceest- lampjes, wier Pitten van smalle reepjes Zil- ver gemaakt zyn, in bosjes gebonden en boven aan een weinig uit elkanderen ge- spreid.

Wyngceest-  
lampen  
met zil-  
veren  
Pittes.

Pitten, die te lang zyn, of te dun, en te los gevlogten, doen de Lampen rooken en zwaaren Damp van zig geeven, om dat

Werking  
van te  
lange,  
dunne,  
dikke,  
korre  
Pitten.

zy

XIV. LES. zy meer Brandstof aan het Vuur leveren; dan hetzelfde verteeren kan. Al wat 'er overtollig is, raakt niet in brand, en waasfemt uit onder de gedaante van een zwarten Rook. Pitten, die te dik of te styf gedraaid zyn, trekken geen Brandstof genoeg op, en maaken het Ligt van Lamp of Kaars flauw. Die te kort zyn, voeren de Olie en het Kaarsmeer in het Vuur, eer ze nog heet genoeg geworden zyn om in brand te kunnen gaan: korte Pitten mogen alleen gebruikt worden met Wyngeest, die branden kan, als hy slegts een nog maar maatigen trap van Warmte bekomen heeft.

Gevaar van een brandende Kaars by heete Dampen.

De Proefneeming van de pas uitgebluschte en nog rookende Kaars, die men aan haar Damp weer aansteekt, geeft my aanleiding om ieder te waarschuwen, dat het zeer gevaarlyk is om met een brandende Kaars, of met iets dergelyks, wat het zy, dat Vlam geeft, naby de eene of de andere vette of Harsagtige, of Geeftryke Stoffe te komen, die nog vry heet is, en Rook en Damp

Damp van zig geeft. Tot op een zeer verren afstand zou die Stof kunnen in brand slaan, en merkelyke wanordes veroorzaaken. Maar al te dikwils ziet men toevallen van dien aart gebeuren, inzonderheid na dat het bereiden en het leggen van Verniffen de kostwinning of tydkorting van een groot getal van Menschē geworden is.

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

Maar waar blyven, eindelyk, al die Stoffen en Lighaamen, die het Vuur, na dezelve eenigen tyd schynzel te hebben doen geven, en in onze oogen flikkeren, vervliegen en dagelyks uit ons gezigt verdwynen doet?

Dewyl 'er niets met 'er daad vernietigd en tot niets gebragt wordt, en de onderscheiden zoorten der dingen, nimmer uitgeput, in weerwil van het onophoudelyk gebruik, waar door ze verslyten en vergaan, altyd in wezen blyven, moeten wy vaststellen, dat al die Lighaamen, door de werking van 't Vuur zoo fyn verdeeld, ont-

De verspreide Stoffen worden tot nieuwe voortbrengzels gebruikt.

bon-

XIV. LES.  
3. AF-  
DEEL.

bonden en uit malkanderen gerukt, dat zy hun zichtbaare gedaante te eenemaal verlooren hebben, en ten dien opzigte niet meer zyn, 't geen ze waren, zig wyd en zyd verspreiden in den Dampkring, als in een groote Voorraadschuur, waar uit de Natuur, naar maate dat zy ze tot haar behoeften of oogmerken noodig heeft, van tyd tot tyd die Stoffen weer te rug neemt om ze tot nieuwe voortbrengzels te bezigen.

---

## VEERTIENDE LES.

### VIERDE AFDEELING.

*De voornaamste Middelen, om de kragt en uit-  
werkzels van 't Vuur te vermeederen  
en te verminderen.*

Gemeen  
Vuur.

**H**Et Vuur, daar wy in deeze Afdeeling van spreekken zullen, is ons gewoon Vuur; zulk een Vuur, als daar wy dagelyks gebruik van maaken, het branden van deeze  
of



of geene Stoffe, die in Vlam en in Rook vervliegt, en daar na't verbranden of niets, of alleen maar Asch overblyft. Een Vuur van Hout, by voorbeeld, van Kolen, van Turf, van Olie, van Wyngeest, en dergelyke Stoffen meer. Van de Zonnestraalen en 't vermeerderen van derzelve kragt en uitwerkzels zal ik hier niet spreken. Toen ik in de voorgaande Les heb doen zien, dat zy een waar en eigenlyk genoemd Vuur zyn, heb ik 'er reeds zoo veel van gezegd, dat 'er ieder ligtelyk uit zal kunnen begrypen, dat de Warmte, die zy doen ontstaan, vermeerderen moet, naar maate dat ze zig in grooter getal op een zelfde plaats byeen vergaderen; 't welk van de vermenigvuldiging, van de grootte of van de volmaaktheid der Werktuigen, die ze in één punt doen samenloopen, afhangt.

Ik zal 'er hier deeze aanmerking nog alleen maar byvoegen, dat de Werking der Zonnestraalen, door Brandglazen of door Brandspiegels in één punt vergaderd, in kragt en sterkte toeneemt, niet alleen naar maate van

Evenredigheid van de vermeerderde kragt der Zonnestraalen.

- XIV. LES. de meerdere digtheid, die ze krygen, hoe ze  
 4. AF- hun gemeen Brandpunt nader komen; maar  
 DEEL. ook volgens een zekere andere evenredig-  
 heid van aangroei, die men nog niet volko-  
 men kent. Indien men, by voorbeeld, de  
 XIII. Les. As van den Ligtkegel, die met zyn Voet-  
 PL. 4: stuk op den Spiegel rust, in verscheiden ge-  
 Fig. 10 lyke deelen afdeelde, en men een zelfde  
 en 11. Lighaam beurtelings op alle die verdeelin-  
 gen, de eene voor, de andere na, plaatste,  
 zou 'er dat Lighaam overal geen Hitte ge-  
 voelen, die evenredig was naar 't getal der  
 Straalen, welke het op ieder plaats naar  
 maate van zyn afstand van 't Brandpunt ont-  
 ving. In 't Brandpunt zelf, of zeer kort  
 daar by, zal men een stuk Metaal doen  
 smelten, dat maar een maatige Warmte zal  
 bekomen, als men het 'er een weinig verder  
 van afhoudt, op een plaats, daar egter het  
 getal van de Straalen, die op deszelfs opper-  
 vlakke vallen, nog niet grootelyks vermin-  
 derd is. Het schynt, derhalven, dat de  
 Zonnestraalen, wanneer ze dicht in één ge-  
 drongen worden, daar door zelfs een nieuwe  
 kragt

kragt aanneemen, boven en behalven die, welke uit de vermeerdering van hun getal natuurlyker wyze voortspuit.

XIV LES.  
4. AF-  
DEEL.

Drieërlei Middelen kennen wy inzonderheid om de kragt en uitwerkzels van een zelfde Vuur, een Vuur, meen ik, dat met een zelfde Stoffe gevoed en aan brand gehouden wordt, te doen toeneemen: 1. Door den voorraad en menigte van die Stof, die het Vuur ten voedzel dient, te vermeerderen. 2. Door deszelfs werking binnen zekeren omtrek te befluiten, en binnewaarts te dryven, of door te beletten, dat ze zig niet verspreide en in een te wyd uitgestrekte ruimte vervliege. 3. Door deszelfs werking, of de brandende deeltjes, die het Vuur uitwaassent, allen de zelfde Bewegstreek te doen houden, en naar ééne plaats te dwingen.

Middelen  
om de  
kragt van  
't Vuur te  
vermeer-  
deren.

Het eerste Middel, om de kragt van 't Vuur te vermeerderen, is zoo wel bekend, en zoo algemeen dagelyks in gebruik, dat ik het onnoodig agt daar op te blyven staan. Ieder weet, dat, als men een Bos

Eerste  
Middel.  
Brandstof  
bydoen.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Dikke  
Stukken  
en digt  
van Stof  
branden  
bezwaar-  
lyker, dan  
danne en  
yle.

bladz.  
713.

Stroo in brand gestoken heeft, en men 'er een tweede, een derde, of meer bydoet, het Vuur grooter wordt, en de Warmte naar evenredigheid toeneemt, en zig rondom verspreidt. Men moet hier egter aanmerken, dat een Lighaam, hoewel uit de soort der geenen, die men doorgaans en met regt brandbaar noemt, nogthans niet altyd Vuur vat, en den reeds begonnen Brand helpt vermeerderen; ten zy het Vuur, daar men 't bywerpt, eenigermaate geschikt zy naar deszelfs grootte van omtrek, en byzonderen trap van brandbaarheid. Te vergeefs zou men zwaare Blokken en zeer dikke Stukken Brandhout rondom een klein Vuurtje van Stroo opstapelen; zy zouden 'er alleen maar door geschroeid en wat zwart gebrand worden: en wy hebben ook reeds voorheen aangemerkt, dat een Katoenen Pit in 't midden der Vlam van Wyngteest geheel en ongeschonden blyft zonder te verbranden. Dit ontstaat daar uit, dat de Vlammen van zommige Stoffen heeter, vlugger en werkzaammer zyn, dan die van andere; en tot voed-  
zel



zel van haar brand zulke Lighaamen moeten hebben, wier trap van Brandbaarheid met haar aart overeenkomt. Die trap van Brandbaarheid hangt niet alleen van de byzondere natuur van het brandbaar Lighaam, maar ook nog daarenboven van deszelfs omtrek af, en van de meerdere of mindere digtheid van zyn Inhoud. Het Hout in 't algemeen is uit zyn eigen aart zoo brandbaar, dat het zig met brandend Stroo zeer wel laat aansteeken; maar als dat Hout aan dikke Stukken en Blokken is, zou men 'er al een geruimen tyd agtereen een Stroovuur tegen branden moeten, eer het Vlam zou willen vatten. Want een Lighaam gaat niet in brand, dan na dat het een zekeren trap van Hitte gekreegen heeft; en indien de oppervlakte, daar een zwakke Vlam tegen speelt, om den grooten inhoud van 't Lighaam en de digtheid van deszelfs Stoffe koel blyft, of niet warm genoeg wil worden, zal 'er op zyn hoogft een Schroeiing, of een ligte en alleen maar oppervlakkige Branding door ontstaan.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

Een onderst boven gehouden Kaars, nat Brand-hout, gaan uit.

Deeze laatste Aanmerking geeft ons ook de reden aan de hand, waarom een Kaars uitgaat, die men een oogenblik t'onderst boven houdt, of in een Vogt dompelt, dat welk brandbaar van aart is, maar koud: waarom nat en groen Hout, dat reeds een weinig aan 't branden gebragt is, van zelf weer uitgaat, als men geen zorg draagt, om het met byleggen van ander en drooger Hout aan brand te doen blyven. In beide die gevallen ontbreekt het 't Vuur niet aan Brandstof. Maar in 't eerste Geval heeft die Brandstof geen tyd om heet genoeg te kunnen worden: en in het tweede kan ze niet heet genoeg worden, om dat de vogtigheid, die ze in zig bevat, zulks belet en haar koel houdt.

Tweede  
Middel:  
't Vuur  
inluiten.

Ik ga nu, derhalven, over tot de tweede wyze, om de kragt van 't Vuur te vermeerderen, en zal ten diens einde doen zien, dat een zelfde Vlam, of een zelfde brandende Stof merkelyk sterker Hitte geeft, wanneer haar Hitte binnen zekere paalen, die haar beletten zig verder te verspreiden, beslooten blyft, dan wanneer men haar de vryheid laat,

laat, om zig naar welgevallen rondom wyd en zyd uit te breiden.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

EERSTE PROEFNEEMING.

*Toestel.*

AA, in *Figuur 24*, is een byna Rolrond Stuk of Trommel, uit een Blad Yzer, of van geel Koper gemaakt; van boven geheel open, en naar beneden doorgellagen met een Boogswyze opening, die  $2\frac{1}{2}$  Duim hoog en  $2\frac{1}{2}$  Duim wyd is. Ter zyden heeft men daarenboven nog drie andere, doch merkelyk kleiner openingen of Lugtgaten, op gelyke afftanden van elkanderen in de rondte van den omtrek der Trommel geplaatst, en alle drie op de zelfde hoogte als de Top van den Boog.

P L. 6.  
Fig. 24.

Op deeze Trommel zet men, beurtelings na elkander, twee zoorten van holle Dekzels of Kuipjes van Metaal, die 'er omtrent twee derden van hunne hoogte inschieten, zoo dat 'er maar een derde boven uitsteekt. In een van die twee Kuipjes doet men Wa-

XIV. LES. ter, in het ander Zand, dat te vooren wel  
4. AF gedroogd is.  
DEEL.

Door de Boogswyze opening van de Trommel loopt de Pyp van een Lamp met drie Pitten, welke men aansteekt. Men maakt dezelve eenigzins kort, en in de form omtrent van een Penfeel, op dat ze geen Rook zouden geeven. De Bak B is met Olyf of zoogenaamde Boom-olie gevuld.

#### *Uitwerkzels.*

Een Water en Zandbad over de Lamp heet gemaakt.

Het Kuipje met Water, na dat het een half uur lang boven de brandende Lamp gehangen heeft, doet, als men 'er een *Thermometer* indompelt, door het ryzen van 't Vogt in de Buis zien, dat het een trap van Hitte gekreegen heeft, die niet veel van die van kookend Water verschilt.

In het Kuipje met Zand, na op gelyke wyze ook een half uur boven de Lamp gehangen te hebben, wordt men door het insteeken van een *Kwik-Thermometer* gewaar, dat een sterker trap van Hitte plaats heeft, dan men by de voorgaande Proef bevonden had in 't Water.

Op-



*Ophelderingen.*

XIV. LES.

4. A F-  
DEEL.

De Lamp  
is beslooten in een  
Trommel,

Ligtelyk zal 't my ieder toestemmen, dat noch het Water, noch het Zand ooit zoo heet zouden geworden zyn, zoo men ze alleen maar eenvoudig, zonder anderen toetsel, zes Duimen hoog boven drie dergelyke kleine Vlammetjes, als die van onze Proefneeming, gehouden had. Het lydt geen den minsten twyffel, dat zy dien grooten trap van Hitte, dien we nu bevinden dat ze gekreegen hebben, inzonderheid verschuldigd zyn aan de voorzorg, die men genomen heeft, om dat zwakke Vuur rondom te besluiten in de Trommel, daar men het Kuipje met Water en met Zand op zette. De reden, waarom de Warmte daar door zoo sterk toegenomen is, zal ik thans wat nader tragten op te helderen.

Het is het Vuur, uit oirzaak van zyn uitzettende kragt, eigen, dat het zig naar alle kanten heen tragt uit te breiden. Den zelfden Loop en Beweegstreeken doet het ook alle de deeltjes der Lighaamen aanneemen,

die de  
Vuurstralen  
fruit

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

die het losmaakt, en te gelyk met zyn eigen deeltjes uit die Lighaamen doet uitwaasfemen. Men moet, derhalven, de drie Pitjes van de Lamp, die te zamen branden, als het middelpunt aanmerken van een Klootsronden kring vol werkzaame deeltjes, wiens halve middellynen overal tegen de Wand en van de Trommel AA aanstooten. Maar dewyl die Trommel Rolrond van gedaante is, stuiten al die halve middellynen of straalen van Vuur of van Warmte terug naar de As, en worden daar bygevolg digt in één en op elkander gedreeven. Hier door neemt hun werkzaamheid toe, en worden ze in staat gesteld om zoo veel grooter kragt te oefnen op alles, wat hen omringt: 't welk dan ook de oirzaak is, dat de Wand en van de Trommel, en het Kuipje dat haar dekt, dien sterken trap van Hitte verkrygen.

en in-  
waarts  
dryft, dat  
ze niet  
vervlie-  
gen.

Deeze inwaartsdryving en byeenverzame-  
ling der Warmte hangt niet voornaamelyk  
af van de gedaante van de Trommel. Men  
zou omtrent genoegzaam het zelfde uitwerk-  
zel waarneemen, sehoon ze vierkant was.  
Maar

Maar die vermeerderde kracht des Vuurs ontstaat inzonderheid daar uit, dat men de Warmteftraalen, door hun ergens tegen aan te doen stuiten, ophoudt en terug dryft; daar ze anders volgens hun aart geneigd zouden zyn om, in de langte voortschieten- de, zig uit te breiden, en dus eindelyk te vervliegen; zoo als ze ook met 'er daad doen, wanneer men hun de vryheid laat; gelyk ieder door de dagelykfche ondervinding weet.

Het Kuipje, met het geen 'er in is, wordt wel langzaam warm, dan de Wanden van de Trommel, maar neemt ook teffens eindelyk een grooter trap van Hitte aan. De reden is, dat het veel meer Stofs in zig bevat, en bygevolg zoo spoedig van het Vuur niet doordrongen en gevuld kan worden; en dat de werking van een Vuur, 't welk een geruimen tyd agtereen aanhoudt en blyft duuren, in kracht toeneemt, gelyk ik reeds voorheen heb te kennen gegeven, naar maate van den weerstand, dien het ontmoet en te overwinnen heeft.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Het Wa-  
ter en  
Zand wor-  
den hee-  
ter dan  
de Wan-  
den van  
de Trom-  
mel.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.Het Zand  
wordt  
heeter  
dan 't  
Water.

Deeze laatste reden is ook de ware oorzak, waarom het Zand heeter wordt dan het Water. Want dewyl het Vuur, dat het binnen in zig verborgen houdt, bezwaarlyker en traager aan 't werken te brengen is, werkt het ook naar evenredigheid zoo veel te kragtiger, wanneer de Beletzels, die het tegenhielden, beginnen te wyken.

*Gevolgen.*De Scheid-  
konst.

De *Scheidkonst*, die wonderbaare Konst, die in de Geheimen der Natuur, door haare Werken tot hun eerste Beginzels te ontzwaagelen, weet door te dringen, bedient zig in byna alle Behandelingen van een Vuur, wiens werking door Stook-ketels bestierd en geregeld wordt. Die Stook-ketels zyn eigenlyk niets anders dan een soort van Gereedschappen, die, schoon van elkander verschillende in grootte, in gedaante en in de Stof, daar ze van gemaakt zyn, egter daar in allen overeenkomen, dat ze een zekere menigte van brandende Stoffe in zig beslootten houden, wier Warmte zy bedwingen en  
stui-



stuiten, om haar te noodzaaken, dat ze al haar kragt op't een of 't ander Lighaam oefent, dat men door en door heet wil maaken. Den Toestel van die verscheiden Werktuigen, en de Gebruiken daar ze toe dienen; de Keur der Stoffen, die men in dezelve branden, en de Regelen, die men volgen moet, om deezen of geenen trap van Hitte naar vereisch van de byzondere oogmerken, die men heeft, te verkrygen, moet men in de Boeken zelve nazien, die over de Scheidkunde geschreeven zyn. Het is myn werk niet, dat ik my hier in een omstandig berigt van dien aart inlaat, dewyl my zulks te ver van myn Hoofd-onderwerp verwyderen zou: maar ik denk egter den Leezer geen ondiensst te zullen doen, dat ik hem een soort van Stook-ketel leere kennen, die men overal, zonder dat zy veel omslags maakt, plaatzen kan; die weinig toezigt, weinig kosten, en niet veel kundigheid vereischt, en met welke men egter veel aartige en nuttige Bewerkingen in 't klein doen kan.

Het Lighaam van deeze Stook-ketel, die

om-

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Handel-  
baar  
Stook-  
keteltje.

XIV. LES. omtrent negen Duimen hoog is, en zes, of  
 4 AF. op het meest zeven Duimen middellyns wyd,  
 DEEL. komt in gedaante volkomen overeen met dat  
 PL. 6. van de Trommel AA van onze laatste Proef-  
 Fig. 24. neeming. Zy besluit ook, even als dezelve,  
 het Vuur in zig van een Lamp met  
 drie Pitten, wier Bak met Olie van een  
 geringen prys gevuld is. Men steekt, naar  
 maate van den meerderen of minderen trap  
 van Warmte, dien men begeert, of alle de  
 Pitten of maar een gedeelte van dezelve aan;  
 en zo men zorg draagt, dat ze kort zyn, van  
 behoorlyke dikte en genoegzaam sluitende in  
 hun Pypjes, daar ze de Olie door optrek-  
 ken; en dat hun uiteind, 't welk branden  
 moet, de form heeft van een Penfeel, daar  
 men de Punt heeft afgeknipt, zullen ze vyf  
 of zes uren agtereen, en zelfs langer, kun-  
 nen branden, zonder Damp te geeven, en  
 zonder eenigen den minsten kwaaden Reuk  
 te doen ontstaan.

Deszelfs  
 Toefsel  
 tot een  
 Water-  
 bad.

Op deeze Ketel of Trommel, dus ange-  
 stookt, zet men een soort van Kook-ketel,  
 van Blik gemaakt, wier gedaante in Fig. 25

te zien is, welke men door haar Mond of Lugtpyp C met kookend Water vult, en in welke een Tinnen Kolf D gestooken en vastgemaakt is. Om den Hals van die Kolf zet men een Helm E van Glas of van Metaal, dien men dekt met een Koelbak F, welke met een Kraantje voorzien is, om het Water gemakkelyk te kunnen laten afloopen en vernieuwen. Aan den Snuit van den Helm steekt men vervolgens een Fiooltje, welks Bol men op een Schraagje doet rusten, dat men hooger of laager kan zetten, en door middel van een Klem Schroefje doen ryzen of daalen, naar welgevallen: gelyk in *Fig. 26* nader gezien kan worden, daar die gansche Toefstel in zyn orde en zamenhang staat afgebeeld.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.  
PL. 6.  
Fig. 25.

*Fig. 26.*

Toefstel  
tot een  
Zandbad.  
PL. 7.  
Fig. 27.

In plaats van de Kolf met het Waterbad, daar ik hier van spreek, kan men ook een Zandbad van die form, als in *Figuur 27*, op de Stook-ketel zetten. In dat Zandbad plaatst men een glazen Kolf G, met zyn Helm voorzien, of anders ook wel een Kromhals, gelyk H, dien men dan verder met

met

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.P. L. 7.  
Fig. 28.  
en 29.'t Stook-  
keteltje  
stiekt  
teffens  
tot een  
Nagt-  
lamp.

met Zand overdekt, en daar men een verhevenrond Dekzel, Gewelfswys loopende, dat hem als tot een *Reverbereer* of *Weerstuif-Oven* dient, overheen zet. Zyn Snuit steekt men, als voorheen, in de Pyp van 't Fiooltje. Den ganschen Toestel, met al zyn stukken, zamengezet, kan men van den Kromhals zien in *Fig. 28*: gelyk die van de Kolf met haar Helm G vertoond wordt in *Fig. 29*.

Door middel van dergelyk een Stookketeltje kan men met het Ligt, dat veele Menschen de gewoonte hebben om 's Nagts in hun Slaapkamer te laten branden, op een nuttige wyze zyn voordeel doen. Men heeft slegts het kleine Lampje met zyn drie Pitjes, daar ik zoo aanstonds van sprak, op deeze wyze toegerust, in plaats te stellen van de Nagtkaarfen of Lampen, die men doorgaans gewoon is te gebruiken; en de Olie, die anders genoegzaam altyd maar te vergeefs verbrandt, zal teffens kunnen dienen om een klein Stookketeltje aan den gang te houden, en wat het uitgewerkt heeft, zal men



men des anderendaags 's morgens kunnen zien.

Het Zandbad is zeer gevoeglyk geschikt om het Vleefchnat of den Drank voor Zieken, om Koffy, Thee, en andere dergelyke zoorten van Dranken warm te houden: om deeze of geene Kruiden, die men of als Geneesmiddelen of om andere reden gebruiken wil, te doen trekken: om iets langzaam en zagtyes te laten uitwaassemen, en ontelbaare andere gebruiken meer.

Dit Stook-keteltje, eindelyk, is een zeer bekwaam en gemakkelyk Werktuig, om Proeven te doen van 't een of 't ander over te haalen, en om de eigenaartige Olie uit de welriekende Plantgewassen en Kruideryen te trekken. Men doet, by voorbeeld, in de Kolf van het Waterbad een handvol Lavendelbloemen met een Pint Brandewyn: men dekt ze met haar Helm en Koelbak, dien men met koud Water vult. Twee, of, zo men spoediger voortgang maaken wil, drie Pitten aangestoken, zullen 'er omtrent een half Pint Wyngest uit overhaalen, die sterk

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

Om Spys  
en Drank  
warm te  
houden,  
Kruiden  
te doen  
trekken,  
enz.

Inzonde-  
heid om  
over te  
haalen.

XIV. LES  
4. AF-  
DEEL.

sterk met welriekenden reuk bezwangerd is, en geen den minsten Brandsmaak heeft.

Tot Stoffen, die vastter zyn en zwaarer van gewigt, gelyk ook tot zulke, die de Tinnen Kolf zouden kunnen doorbyten en bederven, als Azyn, Terpentyn en anderen van dien aart, moet men de glazen Kolf met het Zandbad gebruiken.

De Kromhals in het Zandbad, met zyn Weerfuitdekzel en drie aangestoken Pitten, zal kunnen dienen om Stoffen, die nog zwaarer zyn, Kwikzilver, by voorbeeld, dat men volkomen wil zuiveren, over te haalen; of om het rookend Sterk Water te destilleeren, dat de eigenaartige Oliën der Planten in brand doet vliegen, en uit fynen Salpeter, wel gedroogd en met Vitriool-olie gemengd, overgehaald wordt.

Water op  
de Smids-  
koolen  
gespren-  
keld.

De Smid sprenkelt Water op de Smee-  
koolen, daar hy zyn Vuur meê stookt op de  
Smidse, als hy merkt dat ze te veel naar  
buiten en aan hun oppervlakte branden.  
Door dat middel, daar hem de ondervin-  
ding de nuttigheid van heeft leeren kennen,  
vormt

vormt hy op de Koolen een zoort van Korst, die altyd doof blyft, zonder aan brand te gaan; en onder welke, even als in een *Weer-  
stuit-Oven*, het Vuur inwaarts naar 't midden gedreeven wordt, en al zyn kragt byna alleen op 't Metaal oeffent, dat men heet wil maaken.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

*Fourneau  
de Rever-  
bers*

De Stooven en Kachels kunnen ook als een zoort van Fornuizen worden aangemerkt, die door middel van een weinig Vuur, dat binnen in haar brandt, de Warmte op een zeer gevoeglyke en gemakkelijke wyze meêdeelen aan een groot getal van Lighaamen, die men warm en droog houden wil. Dus bewaart men ingeleide Vrugten, gedraaide Suiker, en verscheiden andere dergelyke zoorten van Suikerwerk, en Bereidzels, die anders welhaast door de vogtigheid der Lugt zouden bedorven worden. Door dat middel weten zy, die in vette Vernissen arbeiden, nu ook binnen den tyd van eenige Dagen en by het minst gunstige Jaargetyde, Werken te vervaardigen, daar ze voorheen verscheiden Maanden van een met

Stooven en  
Kachels.



XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.Togt-  
fcherm.

voordagt daar toe uitgekipten en wel waargenomen tyd noodig hadden.

Een Vuur of Togtscherm, in een groot en ruim Vertrek uitgezet, en ter zyde of tegenover het Vuur geplaatst, dient niet alleen, om hen, die zig warmen, voor de koele Lugt, welke het Vuur naar zig trekt, en den zoogenaamden Togt te beschutten: maar hy kaatst ook de Warmte terug, fruit ze, en belet haar, dat ze zig niet overal heen verspreide en vervliege; met één woord, hy doet in zeker opzigt het werk van een Kachel, uitgezonderd dat 'er in den omtrek, dien hy bevat, telkens van boven weer frisse en koele Lugt inkomt.

## II. PROEFNEEMING.

*Toestel.*

Derde  
Middel  
om de  
kragt van  
't Vuur te  
vermeer-  
deren.

Men neemt een dikke Kaars, die men aansteekt, en welker Pit men, als zy helder doorbrandt, een weinig schuins buigt. Men blaast met een Glazen of Metaalen Pypje, dat krom geboogen is, en aan zyn een end

pun-



puntig toeloopt, op de Vlam; en doet haar daar door zulk een Beweegstreek aannemen, als men goedvindt; gelyk uit *Fig. 30* nader gezien kan worden.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

PL. 8.

*Fig. 30.*

*Uitwerkzels.*

Deze Vlam, die doorgaans brandt zonder eenig merkelyk geluid te geeven, die maar anderhalf Duim ten hoogsten lang is, en naauwlyks in staat zou zyn om een Spelde of een Naainaald gloeiend te doen worden, maakt, als ze op deeze wyze geblaazen wordt, een vry sterk gedruis (\*), strekt zig tot verscheiden Duimen ver in de langte uit, en brandt met zoo hevig een felheid, dat zy het Glas en de allerhardste Metaalen in een zeer korten tyd week maakt, en doet smelten.

De Vlam  
van een  
Kaars  
naar eene  
plaats ge-  
blaazen.

*Ophelderingen.*

Alle de deeltjes, waar uit de Vlam be-  
staat,

De Vlam  
maakt  
gedruis.

(\*) Dit gebeurt, naamelyk, doorgaans. Maar als het Blaaspypje zeer dun is, en men maar zachtjes blaaft, hoort men geen gedruis.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

staat, merk ik aan als zoo veel kleine Klompjes of Brokjes van brandbaare Stoffe, die aan stukken springen en verbryzeld worden door 't geweld van het Vuur, dat ze binnen in zig beslooten houden, en dat zig nu in vryheid stelt. Al die kleine byzondere Uitspattingen maaken met malkanderen eene algemeene, die, wanneer ze eensklaps en schielyk lospringt, de rondomleggende Lugt zou slaan en dus geluid veroorzaaken; maar die in stilte en zonder enig hoorbaar geraas geschiedt, wanneer ze allenskens en langzaam losspringt, of wanneer de Vlam eens haar plaats in de Lugt reeds heeft ingenomen. Doch dit kan onmogelyk zoo stil toegaan, als men door 't blaazen de Lugt in de Vlam dryft. De deeltjes, die ieder oogeblik losspringen, moeten telkens tegen die Lugt aanstooten; en de schuddingen, die zy 'er van ontvangt, moeten haar een hoorbaar gedruis doen geeven. Althans dus komt het my zeer waarschynlyk voor. Men kan 'er daarenboven ook nog by aanmerken, dat 'er in de Lugt altyd veel vogtige deeltjes zyn, die

die te gelyk met haar in een Vuur, dat geweldig vinnig brandt, gedreeven, de zelfde uitwerking, naar evenredigheid, doen moeten, welke wy een Druppel Water zien doen, die op een gloeiend Yzer valt; naamelyk een fiffing en gedruis maaken, dat men min of meer kan hooren.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

Dat de Vlam zig eenige Duimen verder, dan naar gewoonte, in de langte uitstrekt, wordt oogenschynlyk veroorzaakt door den aandrang van den Wind, die de gansche menigte van die brandende deeltjes, welke aan die zyde, waar uit hy geblaazen wordt, vervlieden zouden, met zig sleept, en ze allen naar eenen kant voortdryft. Men kan 'er ook nog byvoegen, dat het gene anders slegts uitgebluschte Damp zou geweest zyn, of Rook, nu weder Vlam wordt, om dat de kragt van het Vuur zoo sterk vermeerderd is.

wordt

eenige

Duimen

langer;

De Vlam, eindelyk, wordt door 't blaazen een veel heviger Vuur en brandt vinniger, om twee redenen. Voor eerst, om dat de Wind de brandende deeltjes in die Be-

brandt

hevig.



XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

weegstreek, die hy hen doet aanneemen, digter in één en op malkander dryft; dewyl hy een groote menigte van deeltjes, die uit zig zelve derwaarts zig niet zouden begeeven hebben, allen naar eenen kant met zig sleept; en dewyl hy teffens veel andere deeltjes, die in Damp en Rook zouden uitgewaassend hebben, Vuur doet vatten. Ten tweeden, om dat die zelfde Wind, door de Vlam te stooten en voort te blaazen, de Beveeging, die ze natuurlyk heeft, en waar meê ze op de andere Lighaamen werkt, versnelt, en haar daar door werkzaam en kragt- daadiger doet worden.

*Gevolgen.*

Hand-  
greep van  
Goud-  
smit, Ju-  
weliers,  
in 't fol-  
deeren;

De Proefneeming, die wy zoo aanstonds gezien hebben, is een Handgreep, die in verscheiden Konsten zeer bekend is, en daarmede in menigvuldige gevallen gebruik van maakt. Goudsmit, Juweliers, en die Gesteenen inzetten, foldeeren hun meeste stukken met het Blaaspypje: zy leggen ze ten dien einde in een holligheid op een Houtskool



kool van eenig zagt zoort van Hout, en brengen 'er de Vlam, verlangd door 't blaazen, op naar wegevallen. Op die wyze zyn ze volkomen genoegzaam meester van hun Vuur, en loopen geen gevaar om fyne en tedere deelen te doen smelten, die men zeer bezwaarlyk zou kunnen behoeden en ongeschonden bewaaren, als men gloeiende Houtskolen gebruikte, om ze 'er meê heet te maaken.

De Uurwerkmaakers, zy die Natuur- en Wiskonstige Werktuigen vervaardigen, en andere dergelyke Konstenaars, die de Punten van hun Drilletjes harden, door dezelve in Kaarsfmeer te steeken, maaken ze eerst gloeiend in de Vlam van een Kaars, die zy ook blaazen ten dien einde met een Blaaspypje. Deeze manier van harden is zeer gemakkelyk en byzonder wel uitgevonden, om dat men dus meester is om geen grooter gedeelte, dan men wil, van het Werktuig, en alleen maar deszelfs uiterst puntje te doen gloeijen, dat ook alleen maar hard wezen moet.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

in 't harden der Drilletjes,

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

in 't

Brand-  
schilder-  
ren.

De Wind, die uit een krom Blaaspypje geblaazen wordt, is ook het middel, daar de Brandschilders gebruik van maaken, om het Vuur van hun Lamp te verlevendigen en werkzaamer te doen worden. Maar in plaats van met den Mond te blaazen, 't welk in zeer veel gelegenheden niet gevoeglyk geschieden kan, en zeer moeielyk zou vallen als het Werk eenigen tyd duuren moet, bedienen zig de meesten van een Blaasbalg, die onder aan den Tafel, daar de Lamp op staat, vastgemaakt is, en met den Voet, daar men meê op een Treê drukt, in beweging gebragt wordt. In *Figuur 31* ziet men niet alleen den Toestel afgebeeld van die weergalooze Konst, die het Glas en den Brandverfgrond zoo veel bevallige Beeldnissen weet te doen aanneemen, en de Bloemen en andere voortbrengzels der Natuur zoo verrukkelyk na te bootzen; maar zy vertoont ook teffens een zeer wel gelykend Afbeeldzel van den handigsten en vindingryksten Konstenaar, dien wy in dat soort

van

van Werken bezitten (\*). Dagelyks onder-  
vind ik, hoe zeer ik aan hem verplicht ben,  
dat hy my wel een weinig van zyn Konst  
heeft willen mededeelen; en om hem myne  
erkenntenis voor die gunst te betuigen, neem  
ik met vermaak de gelegenheid waar, die  
zig hier aanbiedt, om zyn naam en gedag-  
tenis te vereeuwigen.

XIV. LES.  
4. AF\*  
DEEL.

De Brandschilders Lamp, door den Wind  
van een Blaasbalg verlevendigd en werk-  
zaam gemaakt, doet ons in 't klein zien, 't  
geen 'er in 't groot in de Smeederyen om-  
gaat. Hoe veel tyds en hoe veel kosten  
zouden 'er niet noodeloos verspild moeten  
worden, indien men de Metaalen, eveneens,  
by voorbeeld, als men het Glas behandelt  
in

Smids  
Vuur en  
Blaasbalg.

(\* ) JEAN RAUX, Brandschilder van den Koning,  
heeft de Eer gehad van byna alle onze Prinsen in  
hun jeugd met zyn Werk een aangenaame Uitspan-  
ning te verschaffen, en 'er Lessen in te geeven aan  
zeer veele Heeren van aanzien, zoo *Franschen* als  
Buitenlanders. Zyn Afbeelding wierd door een der  
Beambten van het Hof van myn Heer den *Dauphin* ge-  
tekend, terwyl hy by dien Prins werkte in 't Jaar  
1739. Naar die Tekening, die my in handen ge-  
vallen is, heb ik *Figuur 31* laten snyden. *Nellel.*



XIV. LES. in de Glasblaazeryen, bewerken moest met  
 4. AF- een Vuur, dat genoegzaam al zyn kragt ont-  
 DEEL. leent van de menigte der Brandstof, daar  
 men 't meê stookt, en van de langheid van  
 tyd, dien men 't doet werken. Daarenbo-  
 ven heeft men ook nog met het Vuur van een  
 Smidse, dat, schoon klein van omtrek, tot  
 een geweldige Hitte gestookt kan worden,  
 dit voordeel, dat men op een Staaf-yzer al-  
 leen maar die plaats gloeiend maakt, die  
 men bewerken wil.

Zamen-  
 stelzels  
 van Blaas-  
 balgen in  
 de Scheid-  
 kunde.

Het geblaazen Vuur is nog merkelyk krag-  
 tiger en werkzaam, dan het Vuur, dat in  
 een Fornuis beslooten en binnenwaarts ge-  
 dreeven wordt. Wanneer men, derhalven,  
 de kragt van 't Vuur tot zoo hoog een trap  
 wil brengen, als door tot nog toe bekende  
 Middelen geschieden kan, moet men ver-  
 scheiden Blaasbalgen tegen elkander over-  
 stellen, en allen te gelyk op een zelfde ont-  
 stoken Brandstof doen werken. Van derge-  
 lyk een Middel bedienen zig de Scheidkun-  
 digen, om het smelten van zeer harde Lig-  
 haamen te verhaasten, of om een Proef te

nee-



neemen, hoe vast zy van Stof zyn en welken trap van Hitte zy verdraagen kunnen.

Doch zo men, gelyk doorgaans, geen Blaasbalgen gebruikt, draagt men zorg om byna alle Fornuizen op zulk een wyze toe te stellen, dat de Lugt, door het Vuur aangetrokken, met een zekere snelheid van het reeds brandend gedeelte voortstroomt tot het gedeelte, dat nog niet ontstoken is, of met minder snelheid brandt. Op die wyze wordt de kragt en werkzaamheid van 't Vuur vermeerderd door dien stroom en doortogt van Lugt, dien men naar welgevallen bestieren en min of meer sterk kan maaken, de Togtgaten, door welke de Lugt weer naar buiten uit moet trekken, min of meer te openen.

Door dergelyk een stroom van Lugt, als hy wel bestierd wordt, kan de Rook gedwongen worden om benedenwaarts in het Vuur zelf neer te slaan, en zig daar in Vlam te veranderen; gelyk zulks gebeurt in zeker soort van Kachels, eertyds uitgevonden door den Heer DALESME, en naderhand weder

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Doortogt  
van Lugt  
in For-  
nuizen.

Kachels  
zonder  
Rook,

*Journal des  
Sçavans.*  
1686.  
p. 116.

in

XIV. LES. in trein gebragt door Menschen, die alle de  
 4. AF- nadeelen en ongemakken, die 'er meê ver-  
 DEEL. zeld gingen, niet genoegzaam bedagt heb-  
 bende, voorstelden om ze in de Kamers te  
 plaatzen. Doch zoo dra men 'er de Proef  
 van begon te neemen, merkte men dat ze  
 in 't gebruik zeer nadeelig waren voor de  
 gezondheid, en dat zy, schoon ze wel de  
 Lugt met geen groven Rook vervulden, de-  
 zelve nogthans belaadden met fyner uitwaas-  
 semingen, die altyd schadelyk konden zyn  
 voor ieder, die ze inademde.

Wind  
 vermeer-  
 dert den  
 Brand:  
 blaast een  
 Kaars uit.

Na alles wat ik tot nog toe gezegd heb,  
 zal het naauwlyks noodig zyn, dat ik eenig  
 gewag maak van de gewoonte, die men heeft,  
 om het Vuur, dat men op de Haard of an-  
 derszins in de Vertrekken stookt, aan te  
 blaazen, om het te beter te doen branden;  
 noch van de gegronde redenen, om by een  
 ontstaanen Brand voor den Wind bedugt te  
 zyn. Dit alles, naatnelyk, rust daar op, dat  
 de aandrang en togt van de Lugt het Vuur  
 op of tegen zyn Brandstof aan dryft, of het-  
 zelve daar op vasthoudt en 'er blyven doet;

waar

waar door het noodwendig werkzaam  
wordt en grooter voortgang maakt. Ziet  
men zomtyds een geweldige togt of sterk ge-  
blaas de Vlam uitbluffchen, dit ontstaat daar  
uit, dat de kragt van dien Wind naar maa-  
te van de grootheid van 't Vuur te hevig is,  
en beide het Vuur en den Damp, die gereed  
staat om in Vlam te slaan, van hun Brand-  
stof afwaait en doet vervliegen: gelyk ik  
reeds voorheen elders heb aangemerkt.

Maar is 'er niets, behalven alleen de stroom  
van een bewoogen Lugt, dat het Vuur kan  
verleevendigen en werkzaam maaken? Zou  
elke andere Vloeistof, die geen merkelyke  
digtheid bezat; een Damp, die met groote  
snelheid wierd voortgedreeven, het zelfde  
uitwerkzel niet voortbrengen? Ongetwyf-  
feld ja; en, zo men 'er mogelyk nog aan  
twyffelde, kan men 'er zig zelve zeer ge-  
makkelyk van overtuigen, met de Vlam van  
een Toorts of een groote welgeglommen  
Vuurkool voor den Mond van een *Windbal*  
te houden, daar men Water in heeft doen  
kookten. De Straal van Damp, die 'er uit-  
springt,

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

III. Deel.  
2. Stuk.  
bladz.  
172.

Een  
stroom  
van Damp  
blaast ook  
't Vuur  
aan.

*Eolypile*



XIV. LES. springt, doet juist de zelfde werking, die  
 4. AF- een Blaasbalg doet. Mogelyk zal men wil-  
 DEEL. len zeggen, dat die Damp veel Lugt in zig  
 bevat: maar deeze Tegenwerping heb ik  
 IV. Deel. reeds voorheen beantwoord door my te be-  
 1. Stuk. roepen op een zeer eenvoudige Proefnee-  
 bladz. ming, waar uit men oogenschynlyk het te-  
 128. gendeel ziet.

De Damp uit een Windbal heeft geen Lugt in zig. Deze Proefneeming bestaat daar in, dat men den Mond van den Windbal in een Glas met koud Water dompelt. Indien 'er teffens met den Damp Lugt uitkwam, zou zig dezelve ongetwyffeld onder de gedaante van Lugtbellerjes vertoonen; 't welk egter niet geschiedt. Maar in plaats van dezelve wordt men een soort van Vloeistof gewaar, die de doorschynendheid van 't Water een weinig belemmert en 't zelve min helder maakt: en men hoort een gedruis, 't welk volkomen wel gelykt naar dat van een Vogt, dat begint te kookken. Dit gedruis, dat in den aanvang een vry fynen en scherpen toon heeft, wordt allenskens zwaarer en grover, naar maate dat het Water heeter wordt; tot dat



dat, eindelyk, die Damp zig hoe langer hoe meer door het Water verspreidende, en 't zelve daar door telkens al heeter maakende, het eindelyk volkomen doet kooken; wanneer men verder niets hoort dan 't gewoon geluid van een kookend Vogt. Deze Proefneeming, die my merkwaardig heeft toegescheenen, stemt zeer wel overeen met het geen ik te vooren tot verklaring en opheldering van 't kooken der Vogten gezegd heb.

Het onttrekken of geheel wegneemen der Middelen, waar door men het Vuur aan den brand houdt, en werkzaamert maakt, is de algemeene en meest gebruikelyke oirzaak, dat het verflaauwt, of geheel uitgebluscht wordt. Een Kaars, een Lamp gaan uit, zoo dra haar Pit geen Smeer of Olie meer vindt om naar zig te trekken. Het Vuur van een Kachel of van een Haard geeft geen Warmte meer, als 'er Brandstof, Turf en Hout, gebrek is, en blyft dikwils maar flaawtjes branden en smeulen, om dat men 't verzuimt aan te blaazen. Maar behalven

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Middelen  
om 't  
Vuur te  
vermin-  
deren en  
uit te  
bluschen.

deez

XIV. LES. deze algemeene oirzaaken, zyn 'er andere, die veel kragtdaadiger en spoediger werken, en daar men doorgaans niet verzuimt zyn toevlugt toe te neemen, als men den voortgang van 't Vuur schielyk stuiten of beteugelen wil. In de Tiende Les heb ik doen zien, dat zelfs de allerbrandbaarste Stoffen geen Vuur kunnen vatten noch aan brand blyven, dan in een vrye en open Lugt; en 'er teffens toen de redenen van aangewezen. Ik zal 'er hier nog byvoegen, dat men dergelyk een berooving en onttrekking van Lugt, dergelyk een Ydel, zoo als het zyn moet om het Vuur te doen uitgaan, zeer wel maaken kan zonder Werktuigen, en het dikwils maakt zonder dat men 'er eens om denkt. Men heeft ten dien einde flegts de oppervlakte van het brandend Lighaam te bedekken met eene Stoffe, die uit zig zelve geen Vuur vat: dat alleen is genoeg om 'er de Lugt van af te houden; om te beletten dat zy 't Vuur niet raaken kan, en den brand aan den gang houden of opstookten.

Weering Van alle tot nog toe bekende Stoffen is 'er  
gec-

geene, daar men tot uitsluiting en afkeering der Buitenlugt met beter gevolg gebruik van kan maaken, dan het Water of deszelfs Damp, gelyk ik reeds in de Twaalfde Les heb aangetoond. Maar het Water is egter de eenigste Stof niet, die tot dat einde van goeden dienst kan zyn. Het is genoeg, zo slegts dat geen, 't welk het Vuur raakt, fchoon het anders uit zyn eigen aart ook brandbaar zy, niet mede aangestoken worde, en in brand vliege. Dit wordt voorgekomen, wanneer het naar maate van 't Vuur te groot van omtrek, of de Korst, die het om hertzelve maakt, te dik is. Een groote menigte koude Olie eensklaps op een klein Vuur geworpen, smoort het, in plaats van het te vermeederen. Een gloeiende Kool dooft en gaat uit als men haar op een stuk hard Hout legt, dat vry dik is. Dit alles rust op dat algemeen grondbeginzel, dat een Lichaam, 't welk reeds met 'er daad aan 't branden is, geen ander aansteeken en mede aan brand kan doen gaan, ten zy het in hetzelfde een trap van Warmte vindt, of verwek-

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.  
van de  
Lugt, door  
't met an-  
dere Stof-  
fen te  
dekken.

IV. Deel.  
I. Stuk.  
blad  
139.

XIV. LES. ken kan, die den zynen ten minften even-  
 4. AF- aare. Doch zulks heeft geen plaats in een  
 DEEL. Stoffe, die wel brandbaar, maar koud is,  
 en wier menigte of omtrek geen overeen-  
 komst noch behoorlyke evenredigheid heeft  
 met de grootte van 't Vuur, daar men 't  
 voor bloot stelt: veel min heeft zulks plaats  
 in 't Water, dat, zelfs als het kookt, altyd  
 op verre na nog zoo heet niet is, als een  
 Lighaam dat brandt.

Vermin-  
 dering  
 van  
 Warmte  
 of Ver-  
 koeling.

Uit de Proefneemingen, daar ik in de  
 voorgaande Afdeeling gebruik van maakte,  
 heb ik doen zien, dat die uitwerking van 't  
 Vuur, die men *Ontvlamming* of *Branden*  
 noemt, als uit zig zelve toeneemt en hoe  
 langer hoe sterker wordt en kragtiger, wan-  
 neer het brandend Lighaam zig vereenigd  
 vindt met een behoorlyke menigte van een  
 andere Stoffe, die ook branden kan, en zyn  
 Hitte aan dezelve mededeelt. Maar geheel  
 anders gaat het toe met de enkele Warmte;  
 zy deelt zig aan geen ander Lighaam of  
 Stoffe mede, zonder 'er door te verzwak-  
 ken; en die verzwakking of vermindering  
 der



der Warmte, wier laagſte trap onbekend is, noemt men *Verkoeling*.

Gelyk zommige Lighaamen met minder moeite warm te maaken zyn, en de Warmte ſchielyker aanneemen dan andere, zoo verliezen ze dezelve ook niet alle even ligtelyk, noch neemen binnen den zelfden tyd de zelfde maate van koelheid aan. De byzondere trap van digtheid of ylheid der Lighaamen, de min of meer vaſte zamenhang van derzelver deeltjes, de verſchillende aart van de Beginzels, waar uit ze zamengeſteld zyn, zyn ongetwyffeld de oirzaaken, daar deeze verſcheidenheden uit ontſtaan; en hoewel allenskens met den tyd allerhande zoorten van Stoffen den Graad van Gemaatigheid aanneemen, die 'er op die plaats heerſcht, daar ze zig bevinden, doen het egter zommigen ſpoediger en vry ſchielyk, anderen weer veel traager en niet dan na merkelyk tydsverloop.

In 't algemeen, en behalven de uitzonderingen, die ons de Ondervinding zou mogen leeren kennen, kan men 't tot een Regel

E e 2

ſtel-

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

't Een  
Lighaam  
verkoelt  
ſchielyker  
dan 't  
ander.

De meê-  
deeling  
der Warmte  
in Stoffen  
van  
verſchilt.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.lende  
digtheid  
geschiedt  
naar de  
Inhou-  
den.

stellen, dat de meêdeeling der Warmte van 't een aan 't ander Lighaam geschiedt naar de evenredigheid van derzelve Inhouden; ik wil zeggen, dat het warmer Lighaam door die meêdeeling meer of min van zyn Warmte verliest, naar maate dat het min of meer digtheid en inhoud heeft, dan het kouder. Een Taarlings Duim Yzer, by voorbeeld, tegen een stukje Hout van de zelfde grootte, dat kouder is, gelegd, zal door die aanraaking minder van zyn Warmte verliezen, dan het stukje Hout zou doen, indien het, warmer zynde dan 't Yzer, 'er tegen aangehouden wierd om 't zyn Warmte meê te deelen. Dus wordt men ook grooter Koude aan zyn Handen gewaar, als men in den Winter Marmer of Metaal aanraakt, dan wanneer men Hout of Wollen Stoffen in handen neemt, hoewel alle die Lighaamen wezenlyk den zelfden Graad van Gemaatigheid bezitten, en 't een niet kouder is dan 't ander. Want die verkoeling van de Hand, die gewaarwording van Koude ontstaat uit de berooving van een gedeelte van haar

Warm-

Warmte, die zy verlooren heeft door dezelve aan de kouder Lighaamen meê te deelen; en die meêdeeling, die berooving, is meer of min, naar maate dat het aangeraakte Lighaam meer of min digtheid heeft.

XIV. LES.  
4. AFD.  
DEEL 1.

Wanneer de Lighaamen, die elkanderen aanraaken, of zig ondereen mengen, van den zelfden aart en gelyke digtheid zyn, geschiedt de meêdeeling der Warmte door het warmer aan het kouder Lighaam naar evenredigheid van hun omtrek. By voorbeeld; als men twee even groote Maaten van een zelfde Vogt neemt, het een warm en 't ander koud, en dezelve onder malkander mengt, zal het warmer gedeelte zyn overmaat van Warmte met het kouder deelen; de helft daar van behouden, en de andere helft overzetten,

In Stoffen van de zelfde digtheid naar haer omtrek.

### III. PROEFNEMING.

#### *Toefel.*

In een soort van Bakje, dat Rolrond van gedaante en zeer dun is, van Blik, by voorbeeld,

Ec 3

beeld,

Water van 10 met Water van 40 Graaden Warm-

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.te ge-  
mengd,

beeld, doe ik een Pint Water, 't welk niet meer dan 10 Graaden Warmte heeft. Ik giet 'er een ander Pint Water van 40 Graaden Warmte by; en onderzoek daar op aantsonds met den *Thermometer*, welken Graad van Warmte 'er heerscht in dat Mengzel.

*Uitwerkzels.*

Het Vogt van den *Thermometer* blyft staan op 25 Graaden boven het Merk van Vorst of Yskoud: [alles volgens de Schaal van REAUMUR.]

*Ophelderingen.*

geeft een  
Mengzel  
van 25  
Graaden  
Warmte.

Welk een Denkbeeld men zig ook van de Warmte maake; 't zy men dezelve aanmerke als een Beweeging, daar de deeltjes van een Lighaam meê bezielde zyn geworden; t zy men in haar de werking erkenne van een fyne Vloeistof, die zig eenpaarig naar alle zyden heen tragt uit te breiden; in beide gevallen egter moest men natuurlyker wyze verwagten, dat onze Proefneeming  
juist



juist dien uitslag zou hebben, dien we met 'er daad zien dat ze heeft.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Volgens het eerste Denkbeeld zyn de deeltjes van het warmste Pint Water beziel met een beweging van 40 Graaden; en bygevolg met 30 Graaden meer dan het ander, dat maar 10 Graaden beweging heeft. Als nu deeze overmaat van 30 Graaden tusschen twee gelyke Inhouden of Lighaamen, die elk 10 Graaden gemeene beweging hebben, verdeeld wordt, en 'er elk dus de helft van krygt, zal ieder van die Lighaamen, derhalven, 25 Graaden moeten bezitten. Eveneens omtrent gelyk wanneer een Lighaam van twee Pond en 40 Graaden snelheid een ander Lighaam, van de zelfde zwaarte, dat de zelfde strek heen zig beweegt met een snelheid van 10 Graaden, van agter inhaalt: die twee Lighaamen na de Botzing zamen zullen blyven voortgaan met een snelheid van 25 Graaden: welk getal van 25 voortspruit uit 10, de Graad van beider gemeene snelheid, en uit 15 de helft van de overmaat

Ee 4.

, van

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

1. Deel.

2. Stuk.

bladz.

466.

van 40 boven 10, of van 't verschil der wederzydsche snelheden: gelyk men uit de Proefneemingen van de Vierde Les heeft kunnen zien.

Doch wil men dat de Warmte van een Lighaam het uitwerkzel zy van een Stof, die 'er in doordringt en zig tot in zyn binnenste door hetzelfde heen verspreidt, die Stof, dewyl ze even gelyk alle andere Vloeistoffen alle de ruimten, die ze bereiken kan, eenpaarig tragt te vullen, zal zig verdunnen moeten, alle andere omstandigheden gelyk gesteld, en yl worden naar maate van de Vakken, die ze beslaat. Zy moet, derhalven, eens zoo yl zyn; eene werking hebben, die eens zoo zwak is; wanneer ze, in plaats van een Pint Water, twee Pinten vervult. Voor de menging waren 'er 10 Graaden of Maaten Vuur van de eene en 40 van de andere zyde: wanneer nu de twee Pinten Water met malkander gemengd werden, moesten zy, zou de Vuurstof zig eenpaarig verspreiden, het verschil van beider Warm-

te of de 30 Graaden, de overmaat van 40 boven 10, tuffchen hen beiden verdeelen: en uit die verdeeling moest een Warmte ontftaan, uit 10 en uit 15 Graaden zamengefteld, dat is, van 25 Graaden.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Ik heb een groot getal van Proefneemingen van deeze zoort gedaan, en 'er telkens de Graaden van Warmte, en de hoeveelheden van Water, die ik met malkanderen mengde, op verfcheiden wyzen in verwifeld. Daarenboven heb ik alle mogelyke voorzorgen, die ik bedenken kon, gebruikt, om uitkomsten te krygen, die zeer juist en naauwkeurig waren: en altyd heb ik bevonden, gelyk ik reeds gezegd heb, dat, als 'er twee gedeelten waren van een zelfde Stoffe, de overmaat van Warmte, die het één bezat boven het ander, tuffchen hun beiden verdeeld wierd naar de maate van hun omtrekken, en dat de Graad van Warmte, die 'er in beide gedeelten, na dat ze ondereen gemengd waren, heerfchte, afhing van die verdeeling en van den Graad van beider gemeene Warmte, dat is, den Graad, dien

De over-  
maat van  
Warmte  
wordt  
tuffchen  
beiden  
gedeeld  
naar elks  
omtrek.

XIV. LES. het minst warme gedeelte had voor de menging (\*).

4. AF-  
DEEL.

Gedagten  
van den

Heer  
BOER-  
HAAVE.

Elem.

Chem.

Tom. I.

p. 269.

Edit.

1732.

Ik zie dat ik in dit stuk verschille van den beroemden BOERHAAVE, die uitdrukkelijk zegt, dat de Warmte, die 'er ontstaat, als twee gelyke gedeelten van de zelfde Stoffe, wier één warmer is dan het ander, met elkanderen gemengd worden, altyd de helft is van 't verschil of de overmaat van Warmte, welke het één boven het ander bezit. Hy brengt 'er zelfs dit voorbeeld van by: „Als  
„men, zegt hy, een Pond kookend Wa-  
„ter, dat de Warmte heeft van 212 Graa-  
„den, ondereen mengt met een Pond ander  
„Water, dat pas ophoudt Ys te zyn, en  
„slegts 32 Graaden Warmte heeft, zal het  
„Meng-

(\* ) Ik noem dien Graad den *gemeenen* Graad van Warmte, om dat hy voor de Menging in beide de gedeelten van 't Vogt plaats heeft. In het minst warme Water is hy alleen, en maakt alleen de gansche Warmte van 't Water uit. In het ander is 'er behalven hem nog die meerderheid van Warmte, welke ik de *overmaat* van Warmte genoemd heb, die het eene Water bezit boven het andere. *Nelle.*



„ Mengzel een Warmte hebben van 90 Graa-  
 „ den, de helft, naamelyk, van een Warm-  
 „ te van 180 Graaden, die het verschil was  
 „ tuffchen 212 en 32 (+)”. Indien de Heer  
 BOERHAAVE gezegd had, dat het Mengzel  
 een Warmte heeft van 90 Graaden, gevoegd  
 by den gemeenen Graad van Warmte, die  
 32 is, zou zulks zeer wel met myn rede-  
 neering overeenstemmen, en met het geen  
 my de ondervinding daar van heeft doen zien.  
 Want toen ik deeze zelfde Proefneeming,  
 daar de Heer BOERHAAVE van spreekt, her-  
 haalde, bevond ik dat het Vogt van een  
*Thermometer*, van den zelfden aart als daar  
 by zig van bediend had, zig zette op 122  
 Graaden, dat is, 90 Graaden boven de 32,  
 of gemeenen Graad van Warmte.

De misflag, door een van ons beiden in  
 't opneemen van de uitkomst der Proef be-  
 gaan,

(+) De *Thermometer*, die tot deeze Proefneeming  
 gebruikt wierd, was die van *Fahrenheit*, die het  
 Merk van Vorst uitdrukt door 32; en dat van koo-  
 kend Water door 212 Graaden. *Nollet*.

XIV. LES.  
 4. AF-  
 DELL.

Dat de  
 Warmte  
 van 't  
 Mengzel  
 de helft  
 is van 't  
 verschil  
 van beider  
 eigen  
 Warmte.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

gaan, en die ik niet denken kan, dat aan mynen kant schuilt, zou my ligtelyk hebben doen gelooven, dat men de woorden van den Heer BOERHAAVE, op die wyze als ik zoo aanstonds zeide, moest aanvullen, en dat de reden, dat hy zig kwalyk schynt uitgedrukt te hebben, aan een Schryf- of Drukfeil te wyten was: maar het blykt duidelyk, dat die groote Man inderdaad van gedagten geweest is, dat men alleen maar de helft moest rekenen van de overmaat van Warmte van 't een Vogt boven het ander; want dus beweert hy, dat de gemeene Warmtegraad in het Mengzel te niet gaat, 't geen hem zeer bezwaarlyk te begrypen scheen. *Valde subtile est intellectu, quod gradus Caloris communis pereat.* Ik zie ook in de Werken van andere Schryvers, die zyn gevoelen in dit stuk gevolgd hebben, dat zy deeze plaats in dien zin hebben opgevat, dien ik 'er straks aan gegeven heb, en de woorden natuurlyk schynen mede te brengen. „ Het zonderlingst uitwerkzel van „ deeze Mengzels, zegt zeker agtbaar „ Schry-

Zlem.  
Chem.  
Tom. I.  
pag. 259.  
Edit.  
1732.

„ Schryver (\*), een uitwerkzel, dat te eene- XIV. LES.  
 „ maal onbegrypelyk voorkomt, is, dat, 4. AF-  
 „ wanneer twee gelyke hoeveelheden van DEEL.  
 „ eenig Vogt, van welke de eene warmer  
 „ is dan de andere, met malkander gemengd  
 „ worden, dezelve een Graad van Warmte  
 „ aanneemen, die de helft is van het verschil  
 „ der Warmte, welke die twee gedeelten van  
 „ een zelfde Vogt, ieder afzonderlyk, bezaten  
 „ eer ze gemengd werden. Dus zal een Pond  
 „ Water, dat den *Thermometer* doet staan op  
 „ 32 Graaden, als het gemengd wordt met  
 „ een ander Pond Water, 't welk kookt,  
 „ en den *Thermometer* tot 212 Graaden doet  
 „ ryzen, na die Menging denzelven doen  
 „ staan op 90 Graaden: 90 nu is de helft  
 „ van 't verschil tusschen 32 en 212".

Uit het zeggen van den Heer BOERHAA- Door de  
 VE zelven blykt het, dat hy die Proefnee- Ondervind-  
 mingen zelf in eigen persoon niet gedaan ding wedr-  
 heeft (†); en, hoewel hy 'er een zeer kundig sproken.  
 en

(\*) *Dissertation sur la Nature & la Propagation du Feu.*  
in s. 1744. pag. 78.

(†) *Experimenta mediæ memorata instituit mihi celebris*  
Esh

XIV. LES. en ervaaren Man toe gebruikt heeft, kan ik  
 4. AF- het egter bezwaarlyk in hem verschoonen,  
 DEEL. dat hy zig in dit stuk 't eenemaal op eens  
 anders oogen heeft verlaaten: te meer, de-  
 wyl de uitkomsten, die men hem berigte,  
 tot Besluiten aanleiding gaven, daar men ge-  
 volgen uit kon trekken, die waarlyk vreemd  
 zouden zyn, en zigbaar valsch. By voor-  
 beeld: zo deeze Stelling van den Heer BOER-  
 HAAVE doorging, zou men Water, dat maa-  
 tig warm was, kouder kunnen doen wor-  
 den, door 'er ander Water, dat nog warmer  
 was, by te doen. Want neem eens, dat men  
 een Pint Water heeft van 20 Graaden Warm-  
 te; en dat men 'er een Pint ander Water van  
 50 Graaden bygiet; zo nu de Warmte van't  
 Mengzel *de helft moet zyn van de overmaat*  
*of het verschil tusschen 50 en 20*, zou het  
 Mengzel niet meer dan 15 Graaden Warm-  
 te moeten bezitten, en dus geheele 5 Graa-  
 den kouder zyn, dan het koudste van de  
 twee



twee Pinten Water was voor dat zy gemengd wierden. Het geen, gelyk ieder weet, noch waar is, noch waarfchynlykheid heeft.

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.*Gevolgen.*

Gelyk twee vaste Lighaamen, die elkan-  
deren aanraaken, twee Vogten, die onder-  
een gemengd worden, de Warmte, die het  
een meer heeft dan het ander, tuffchen hen  
beiden verdeelen, op de zelfde wyze maakt  
ook een hard Lighaam, in eenig Vogt ge-  
dompeld, hetzelve of warmer of kouder,  
naar maate dat het of warmer of kouder is  
dan dat Vogt. De verft afgelegene Wilden  
van *Amerika*, die geen ander dan Houten  
Vaatwerk hebben, om hun Vleefch of Vifch  
in te kooken, weeten het Water aan 't koo-  
ken te brengen, door 'er groote Keifteenen,  
den eenen na den anderen, in te doen, die  
ze in 't Vuur gloeiend heet gemaakt heb-  
ben. De Sneeuw en 't fyn geftooten Ys  
fmelten, terwyl ze de Fleffen Wyn, die men  
'er in gezet heeft, verkoelen; en de Lugt of  
Wind

Water  
door hee-  
te Stee-  
nen ge-  
kookt;  
verkoel-  
ing door  
Sneeuw,  
Wind.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Wind maatigt of vermindert zoo veel sterker de Warmte der Lighaamen, als hy meermaalen vernieuwd wordt, en telkens weer fris over derzelver Oppervlakte speelt. Deeze Verschynzelen en ontelbaare andere, daar ik geen gewag van maak, zyn zulke noodzaakelyke, zulke duidelyke en tastbaare gevolgen van de voorheengelegde Gronden, dat het te eenemaal noodeloos is, dat ik 'er langer op blyve stilstaan.

Verkoeling doet alle uitwerkzels der Warmte weer verdwynen.

Dewyl de verkoeling niets anders is, dan een vermindering van Vuur of Warmte, moet men natuurlyker wyze verwagten, dat men in een Lighaam, 't welk koud wordt, alle de uitwerkzels van het Vuur, daar ik voorheen van gesproken heb, zal zien ophouden en verdwynen. Het geen te vooren Vlam was, is nu niet anders dan een dikke Rook en Damp; de uitwaassening wordt minder of houdt geheel op: de vloeibaar gemaakte Stoffen beginnen te stollen, en neemen alenskens haar voorgaande lyvigheid of hardheid weer aan; en de omtrek, die door de uit;

uitzetting in grootte was toegenomen, krimpt  
weer in, en besluit zig binnen zyn oude en  
naauwer paalen.

XIV. LES.  
4. A F-  
DEEL.

Indien dit alles langzaam geschiedt, nade-  
ren de Deelen elkander evenredig, en in die  
orde, waar in ze door de Natuur of door  
de Konst gebragt waren; het gansche Lig-  
haam neemt zyn eerste gedaante weer aan,  
en wordt in alle opzigten het zelfde, als het  
was, voor dat het de werking van 't Vuur  
beproofde, ten zy die werking mogelyk een  
gedeelte van de Stofbeginzels, daar 't uit be-  
ftond, heeft weggenomen. Maar een al te  
fchielyk koud worden heeft zomtyds geheel  
andere uitwerkzels. Door de deeltjes hun  
onderlinge beweegbaarheid over elkander,  
of die toegeevendheid en buigbaarheid, wel-  
ke het Vuur hun verleend hadt, te benec-  
men, maakt het hen vast en hard, eer ze  
nog nagenoeg tot elkanderen hebben kunnen  
naderen, en zig weer in die orde fchikken,  
die hun eigen en natuurlyk was. Daar uit  
moet volgen, dat het Lighaam, wiens deel-  
tjes zy zyn, hoewel hard in al zyn afzon-

Gevolgen  
van 't  
langzaam  
of te fchie-  
lyk koud  
worden  
der Lig-  
haamen.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

I. Deel.  
1. Stuk.  
bladz.  
189.

derlyke Stofklompjes, over 't geheel slegts een gebrekkelyken en nier volkomen overal aaneenverknogten zamenhang krygt, dewyl die Stofklompjes onderling geen verband genoeg aan elkanderen hebben. Twee Voorbeelden, die zeer merkwaardig zyn, kan men onder anderen hier van bybrengen. Het eerste is het uitwerkzel, 't welk het harden heeft op het Staal. In eene myner voorgaande Lessen kan men nazien, wat ik daar over gezegd heb, toen ik van de Lighaamen sprak, die met Veerkracht begaafd zyn. Het tweede is een vry zonderling Verschynzel, 't welk zedert langen tyd een voorwerp van onderzoek by de Natuurkundigen geweest is, en daar zy nog ter naauwer nood de ware oirzaak van ontdekt hebben. Het Verschynzel bestaat hier in:

Knaptraanen: haat zonderling in stukken springen.

De Glasblazers neemmen aan het eind van een yzeren Pyp een weinig gesmolten Glas, dat zy, zoo vloeibaar en gesmolten als het is, in een Emmer met koud Water laten vallen. Daar vormt zig een soort van langwerpigrondé Glazen Druppel van, die de

ge-



gedaante heeft als van een Traan, gelyk men in *Figuur 32* zien kan, [en die daarom den naam van *Hollandfche Traanen*, of *Knaptraanen* draagen]. In derzelver dik eind ziet men altyd een of meer Blaasjes, die naar Lugtbelleijes gelyken. Men kan al vry fterk met een Hamer op zulk een Traan slaan, zonder dat zy in stukken fpringt; maar, zo men haar Staart breekt, knapt zy aanftonds met een flag geheel aan stukken, en verbryzelt zig tot een soort van grof Zand, van welk ieder korreltje, door het Vergrootglas befchouwd, aan alle kanten gefcheurd en gefpleeten fchynt.

De eerften, die over dit Verfchynzel begonnen te redekavelen, fchreeven het toe aan de kragt van de Lugt, zonder te zeggen of waarom of hoe die Lugt dat uitwerkte; waarfchynlyk uit dien grond alleen, dat zy die soort van Blaasjes, die men in de dikte van 't Glas gewaar wordt, voor Lugt en Lugtblaasjes aanzagen. Maar op welk eene wyze zou tog die Lugt hebben kunnen komen in een Stoffe, die zoo gloeiend heet was,

XIV. LES.

4. AF-  
DEEL.

P L. 8.

Fig. 32.

*Larmes*  
*d' Hollande.*De Bin-  
nen- noch  
Buitenlugt  
is 'er de  
oorzaak  
van.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

en tot welk een ongemeen hoogen trap moest zy niet, zo ze 'er by geval in beslooten waar geweest, verdund en yl, en daar door in kracht verzwakt zyn geworden? De Lugt, derhalven, die van binnen 'er op zou werken, kan 'er de oorzaak niet van zyn; en de Buitenlugt heeft 'er zekerlyk even zoo weinig deel aan als de Binnenlugt. Want 't zy men die Traanen in het Ydel, 't zy men ze in de vrye Lugt breeke, de uitflag is altyd de zelfde.

Denk-  
beeld van  
derzelver  
vorming.

Die zoogenaamde Lugtblaasjes zyn niets anders dan ledige Vakken, die de Stoffe, toen ze weder inkromp en dik wierd, opengelaaten heeft. Weet men niet, en hebben wy voorheen niet gezien, dat alle Lighaamen, die uit een staat van vlietbaarheid tot dien van vaste Lighaamen overgaan, kleiner worden van omtrek? Dewyl nu dit kleiner worden, deeze inkrimping, geen plaats kan hebben, dan voor zoo ver de deeltjes beweegbaarheid genoeg bezitten om tot elkander te naderen, zal die inkrimping noch bygevolg de zamenhang van 't Lighaam  
nooit

nooit eenpaarig kunnen zyn, ten zy het allenskens gefchiede en aan alle deeltjes tyd gegeven worde om zig in orde en aan malkander te voegen, eer zy hun beweegbaarheid verliezen. Indien, derhalven, dat hard worden eensklaps en aan de oppervlakte begint, zullen de binnenste deelen, die nog beweegbaar zyn, als ze zig naar die vaste oppervlakte begeeven, en daar aan vast hegten, noodzaakelyk hier en elders eenige ledige ruimten tuffchen malkanderen moeten openlaaten. Dus ziet men, by voorbeeld, dat onder de harde Korft van 't Brood de Kruim in 't bakken en vast worden een ontelbaare menigte van kleine holligheden gekreegen heeft. Op de zelfde wyze omtrent verbeelde ik my ook, dat het gefmolten Glas door de Koude van het Water, daar het invalt, eerft rondom van buiten hard wordt; en dat vervolgens de binnenste Laagen ook allenskens hard beginnen te worden, en naar het midden toe een ledig Vak open blyft, dat met geen Stoffe, of iets van die digtheid als de Lugt, gevuld is.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Worden  
eerst van  
buiten  
koud en  
hard.

Ik houde my ten vollen verzekerd, dat het koud worden van die Knaptraanen alenskens geschiedt van Laag tot Laag, van de buitenste oppervlakte af naar het middelpunt toe, en dat de Warmte van binnen lang genoeg blyft stand houden, om de deeltjes, die daar zyn, tyd te geeven, dat ze nader tot elkander kunnen komen, en zig vaster en digter in een hegten. Want ik heb die Traanen meer dan zes Sekonden lang nog gloeiende zien leggen op den bodem van den Emmer; en ik weet by ondervinding, dat die sterke trap van Hitte alleen maar inwendig was, dewyl ik ze zelf in myn hand, die ik ten dien einde onder 't Water hield, gevangen heb.

Philoso-  
phische  
Eijers.

Om dit zonderling uitwerkzel, daar men zig in deeze Knaptraanen over verwondert, te doen geboren worden, is het juist niet noodig, dat het Glas die form heeft van een Traan, die rondom digt en geslooten is. Iets dergelyks ziet men ook gebeuren met een zeker soort van kleine Glasjes of Flesjes, wier gedaante, in *Figuur 33* afgebeeld, eenig-  
zins

PL. 8.  
Fig. 33.



zins gelykt naar die van een holle Peer, en wier bodem merkelyk dikker is dan al het overige: men noemt ze doorgaans *Philosophische Eijers*. Deeze Glasjes springen dikwils van zelf, voor dat ze nog volkomen koud geworden zyn; maar zo ze geheel blyven, kan men ze onfeilbaar doen in stukken springen, als men 'er een klein Keitje of een stukje van een Vuursteen in laat vallen: zonder dat ze egter door den Val van een Looden Kogeltje, schoon het veel zwaarer is, breeken zullen.

Het is zeer waarschyntlyk, dat de oirzaak, waarom deeze zoorten van Glasjes op die wyze in stukken springen, daar in gezocht moet worden, dat de Laagen, waar uit hun dikte bestaat, niet allen eenpaarig, maar op verscheiden tyden, zig ingekrompen hebben en hard geworden zyn. Dewyl de buitenste Laagen eerder hard wierden dan de binneste, dwongen deeze, toen ze door de Koude begonnen te krimpen en vast te worden, de buitenste zig naar hen toe te buigen en te spannen; eveneens omtrent gelyk een Boog

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Oirzaak  
van beider  
springen.  
't Schielyk  
en onre-  
gelmatig  
koud wor-  
den.

XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

door het optrekken en korter maaken van de Pees gespannen wordt. Wanneer nu de schok van eenig scherp Lighaam, een met voordagt gemaakte breuk, of een geweldige schudding en trilling de binnenste deelen aanleiding geeft om zig onderling los te laaten en van één te breeken, zullen de buitenste Laagen, die ze gespannen en uitgerekthielden, zig als zoo veele losgelaaten Veeren ontspannen; en dewyl al die Veerkragtige Reepjes zamengesteld zyn uit Deelen, die om de schielyke Verkoeling, welke ze ondergaan hebben, zeer kwalyk en met een ongeregeld verband aan elkander gevoegd zyn, zullen ze, terwyl ze zig dus eensklaps ontspannen, in stukken van één springen en verbryzelen. Meermaalen ziet men ook dit zelfde of dergelyk geval gebeuren aan Veerkragtige Lighaamen van een zeer broffe en ligtbreekbaare Stof, die de kragt der wederwerking, als ze losgelaaten worden van hun spanning, in haar volle uitgestrektheid niet uitstaan kunnen en daarom breeken; dewyl het zeldzaam is, dat de Veerkragtige  
Lig-

Lighaamen juist naar alle kanten heen even buigzaam zyn.

Het geen deeze Uitlegging nog waarschynlyker maakt, is dat die Glaazen Knaptraanen, als men ze op gloeiende Koolen nog eens heet en gloeiend heeft doen worden, die Glaazen Flesjes met dikken bodem, als men ze by den Mond van den Oven in de Glasblaazeryen zeer langzaam allenskens koud heeft laten worden, niet meer op die wyze aan stukken springen, en de gewoone Proef doorstaan. Ik heb ook in 't algemeen opgemerkt, dat alle Flesschen en Glazen, die zeer dik van Glas maar overal niet even dik zyn, en op de eene plaats dunner dan op de andere, dikwils van zelve en zonder zichtbaare oirzaak in stukken springen; en dat men ze tegen dat toeval niet wel kan beveiligen, dan door dezelve, zoo dra ze geblaazen zyn, weer sterk en langen tyd agtereen in de Glasblaazery te doen branden, [of, gelyk men van 't gehard Staal zegt, *ontlaaten*]. Dit nabranden of ontlaaten geeft,

XIV. LES,  
4. AF-  
DEEL.

Langzaam koud geworden of weer gebrand, gelyk alle dikke Glazen, springen ze niet.



XIV. LES. byna oogfchynlyk, aan de buitenfte Laagen gelegenheid, om zig zonder dwang naar de binnenfte te buigen en te fchikken, en teffens aan de deeltjes, daar ze uit zamengefteld zyn, om zig in beter orde aan een te voegen, en zig vaster aan malkander te verbinden.

Alles is  
maar  
koud by  
vergely-  
king.

Dewyl de Koude niets anders is, dan een mindere Warmte, moet men ze niet aanmerken als een eigenaartige en afzonderlyk op zig zelve fttaande Eigenschaft der Lighaamen, maar alleen als een hoedanigheid en byzondere gefteltenis, die 't een Lighaam heeft in vergelyking van het ander. Een zelfde Lighaam kan teffens koud zyn en warm; koud in vergelyking van een warmer; warm in vergelyking van een kouder Lighaam. De Sneeuw, die het Vogt van een *Thermometer*, als hy uit een gemaatigde Lugt komt, daalen doet, zou hetzelve merkelyk doen ryzen, indien hy te vooren eenigen tyd gedompeld had geftaan in een Mengzel van kleingefooten Ys en Zout.

De



De Kelders, die ons in den Winter warm, in den Zomer koud voorkomen, zyn 't egter niet, dewyl hun gemaatigdheid, inzonderheid als ze diep zyn, Zomer en Winter voor 't meerendeel de zelfde blyft: zy schynen 't alleen door 't verschil der Lugtsgefteltenis, die 'er buiten heerscht, met die van binnen, en dat wy des Zomers in den Kelder uit een warmer, des Winters uit een kouder Lugt komen. Op een zeer eenvoudige en teffens overtuigbaare manier kan men van een dergelyke aandoening de Proef neemen. Men laat de eene Hand zeer koud worden, terwyl men de andere zoo warm, als mogelyk is, houdt, en steekt ze beide, de eene na de andere, in een Emmer met verschegeput Water. Dat Water zal ongetwyffeld ons aan de koude Hand op 't gevoel warm toefchynen, maar in tegendeel weer koud, als wy 'er de warme Hand insteeken.

Het bevroezen en Ys worden van 't Water is een der zonderlingste verschynzels der Verkoeling. Al het opmerkelykste en gewig-

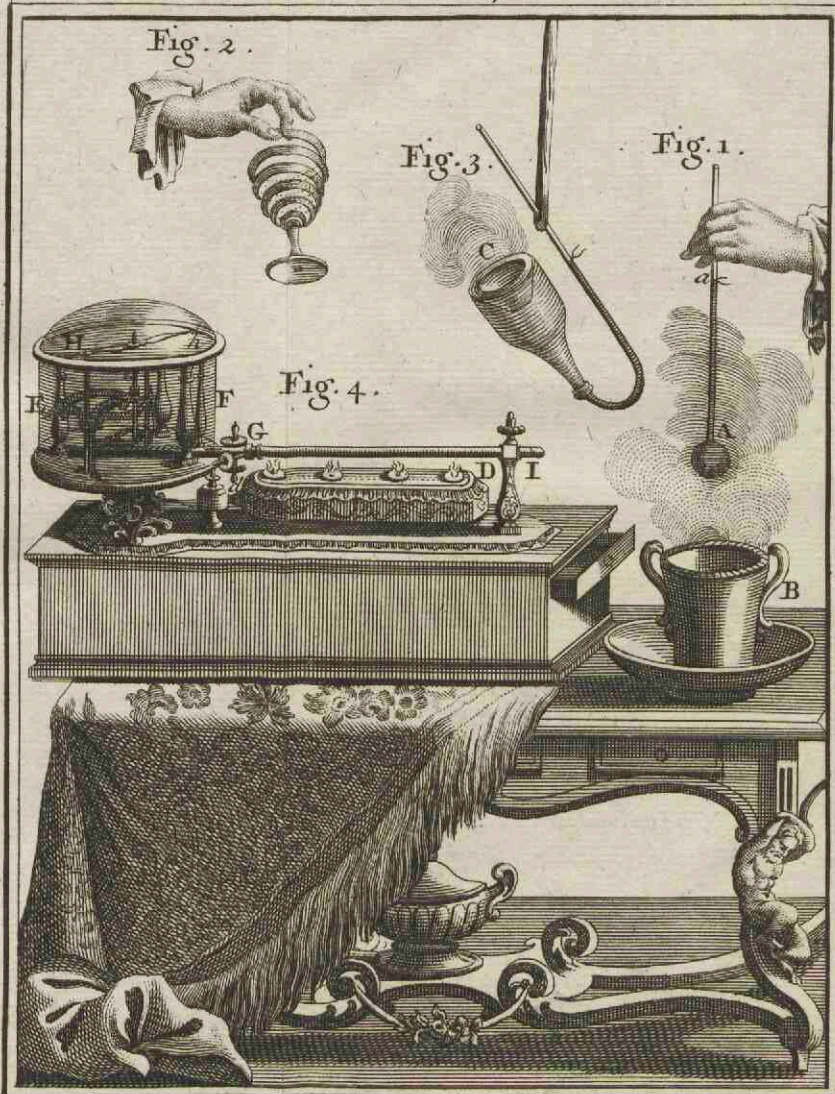
XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

Alle smeltbaare Lighaamen, Metaal, Glas, zyn bevrooren Lighaamen.

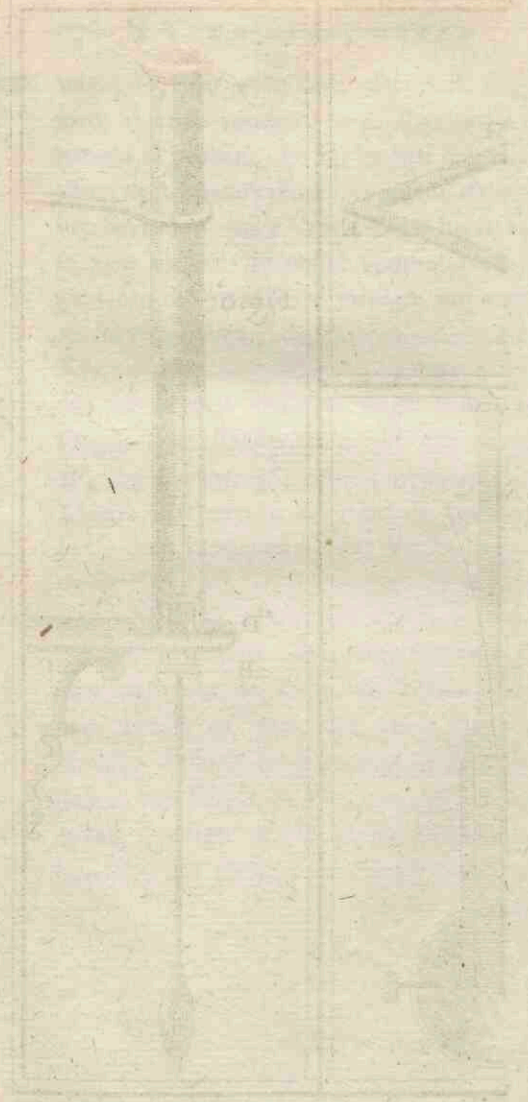
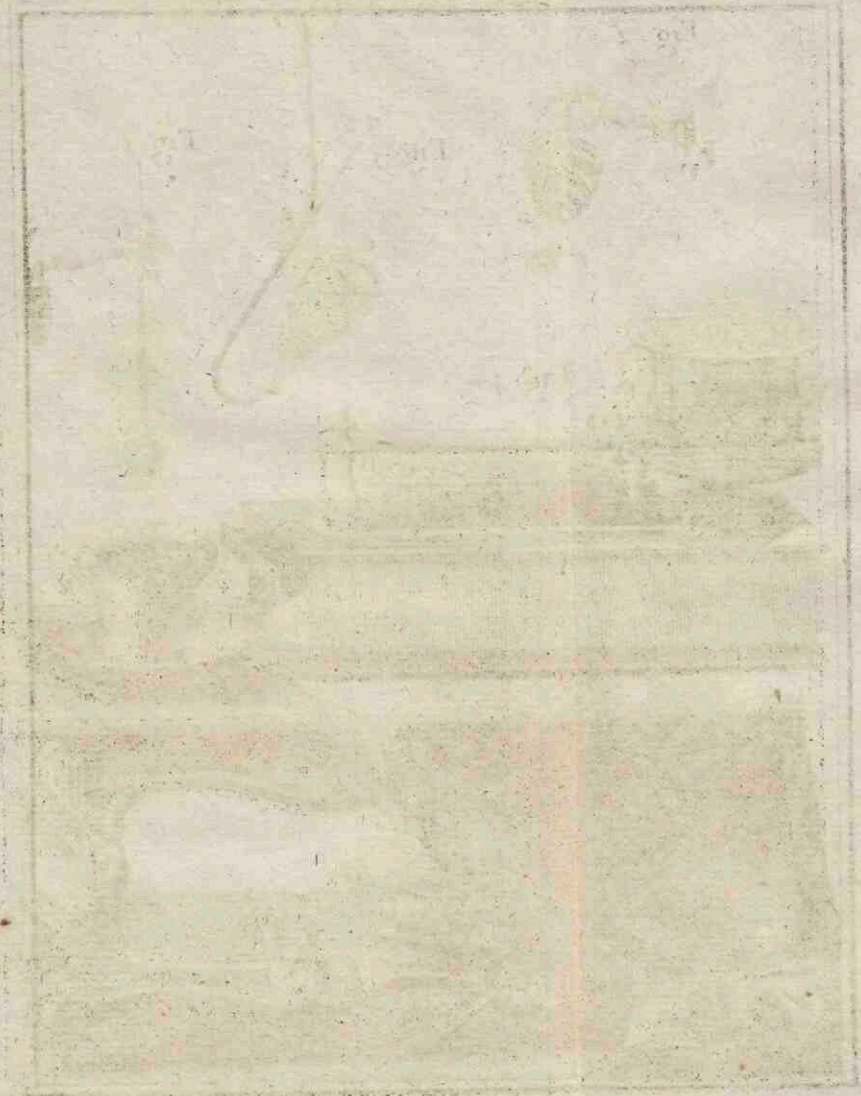
XIV. LES.  
4. AF-  
DEEL.

wigtigste, dat men over dat Stuk weet; meen ik reeds voorheen in de Twaalfde Les gemeld te hebben. Ik zal 'er hier nog maar alleen deeze Aanmerking byvoegen; dat men het bevrozen van 't Water slegts heeft aan te zien als een byzonder voorbeeld van 't geen aan een ontelbaare menigte van andere Stoffen gebeurt door de Koude. Een Kaars is, eigenlyk gesproken, niets anders dan een Stokje van bevrooren Wasch of Ongel. Het Ridderstandbeeld van *Henrik IV.*, op de *Pontneuf*, is een bevrooren stuk Metaal, dat men in de vorm die gedaante heeft doen aanneemen. De Vensterglazen, en de Spiegels, daar we onze Vertrekken meê versieren, zyn dunne Bladen of Plaa-ten van bevrooren Glas; met één woord, alles wat door de kragt van 't Vuur vlietbaar wordt, en weer hard wordt door de Koude, verschilt in dit opzigt nergens anders in van Water en Ys, dan dat het een weinig spoediger of een weinig langzaamer bevroest, een meerder of minder harde en  
vaste

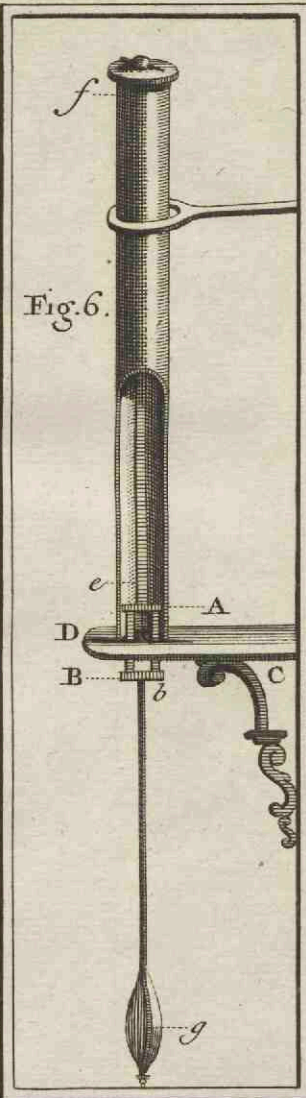
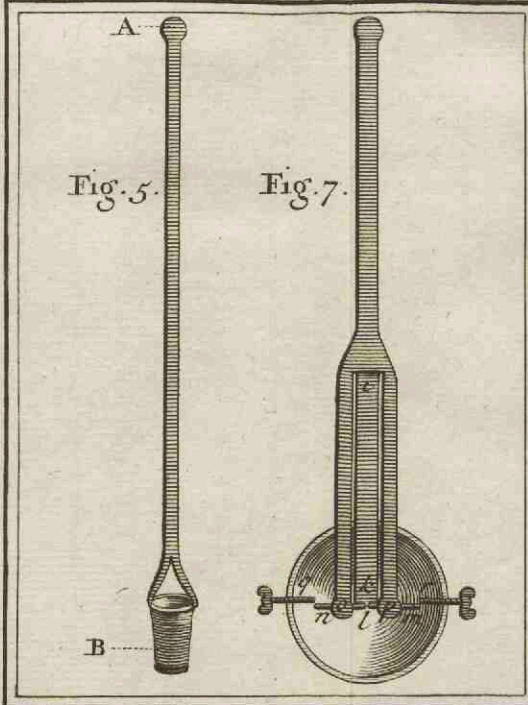
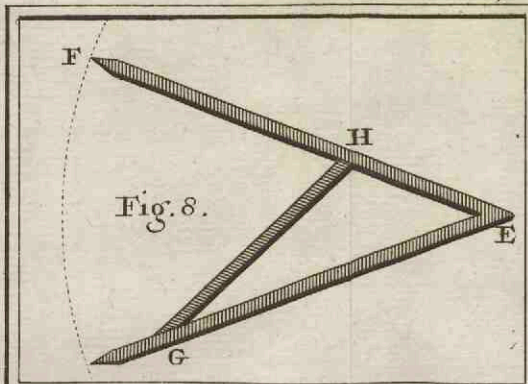


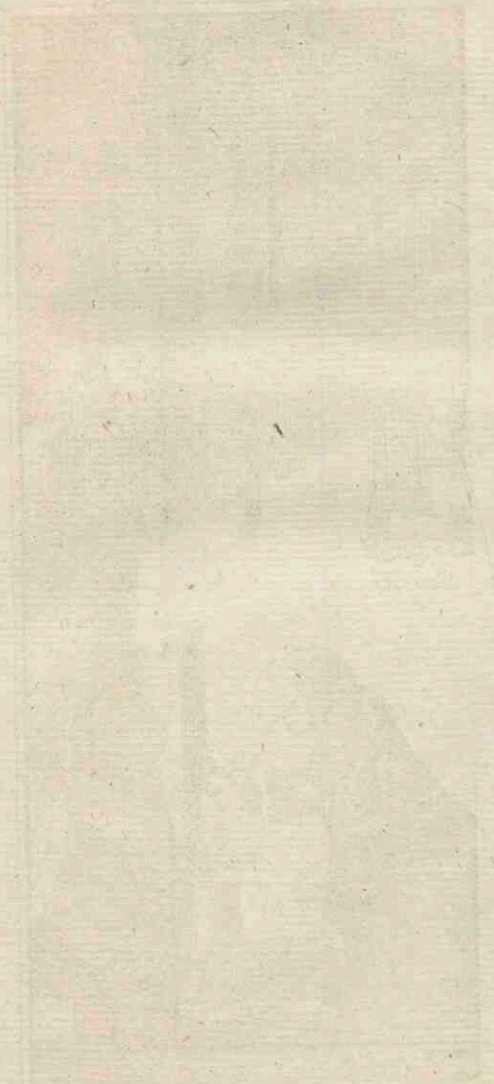
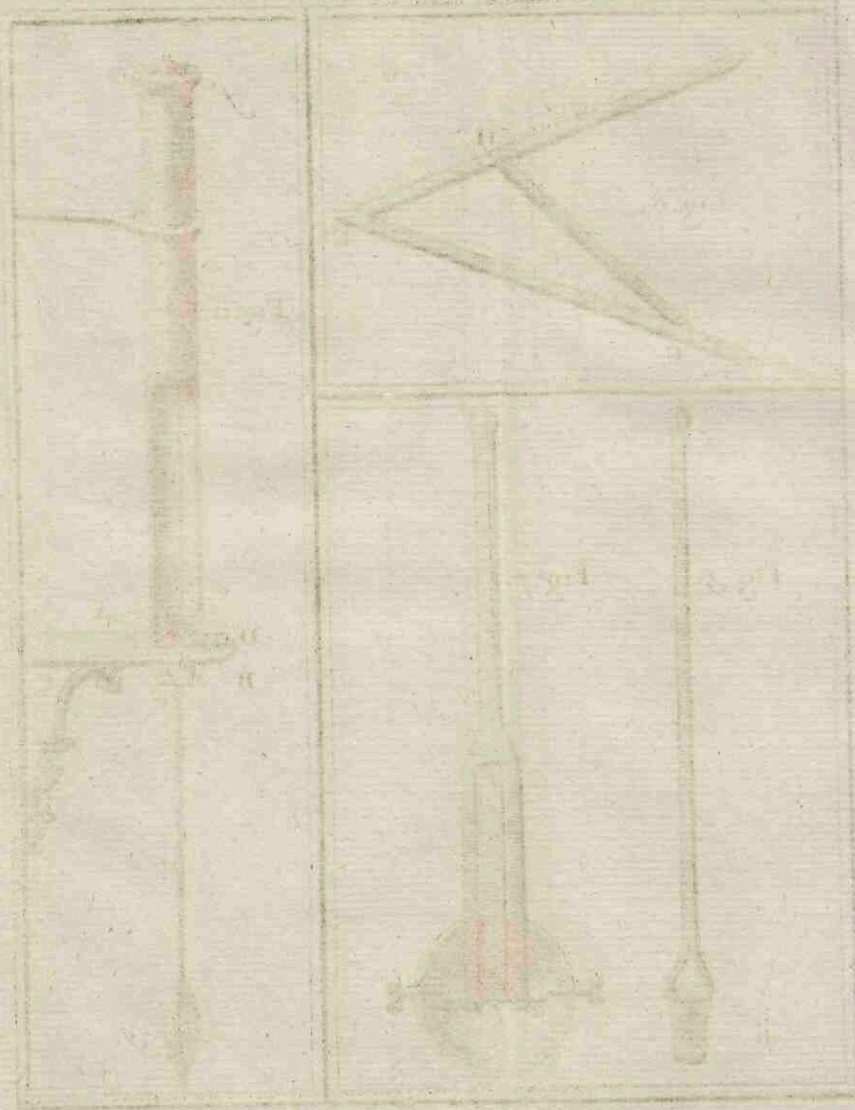




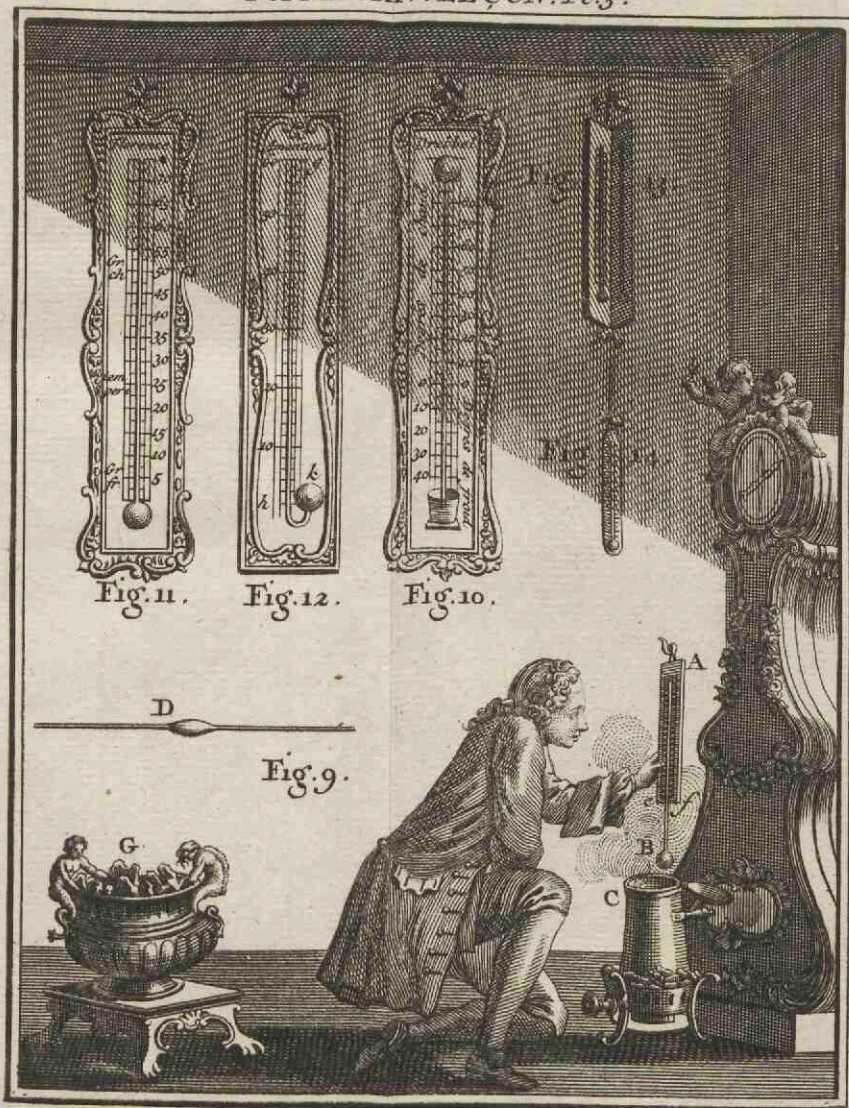




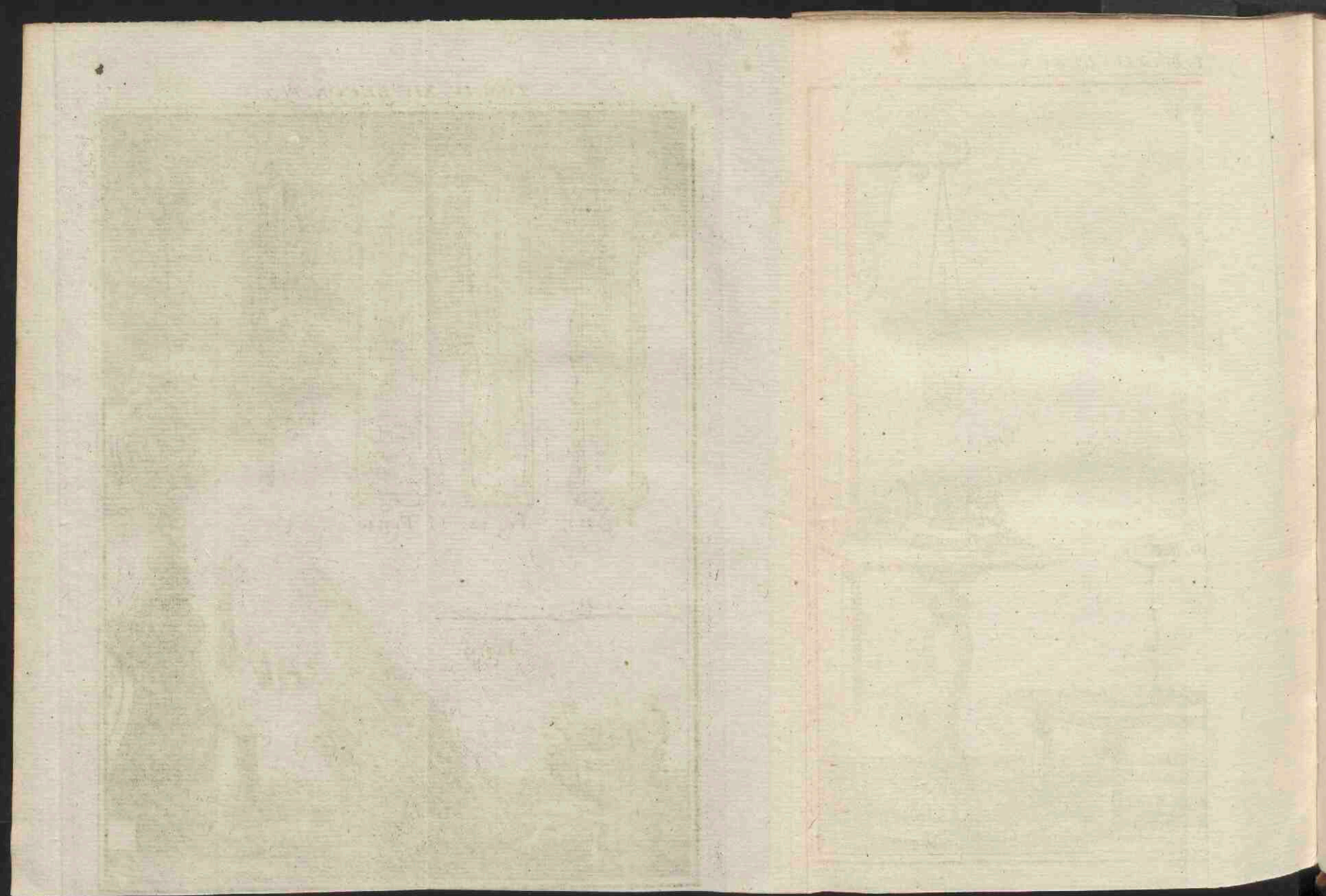




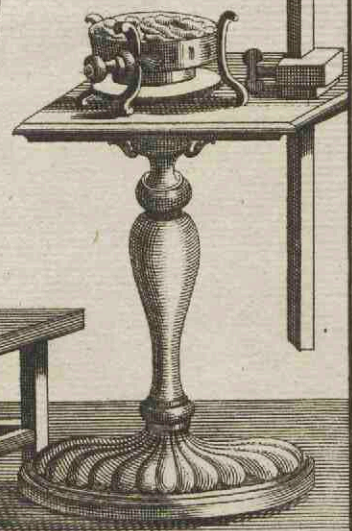
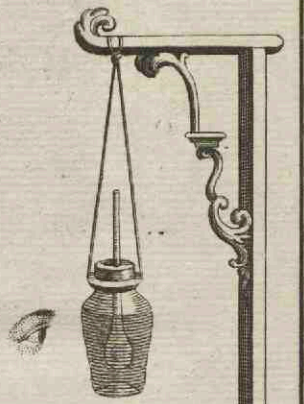
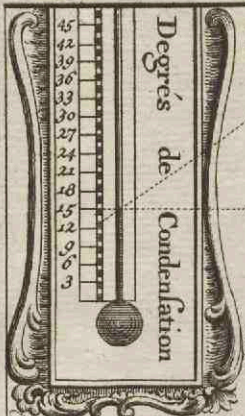
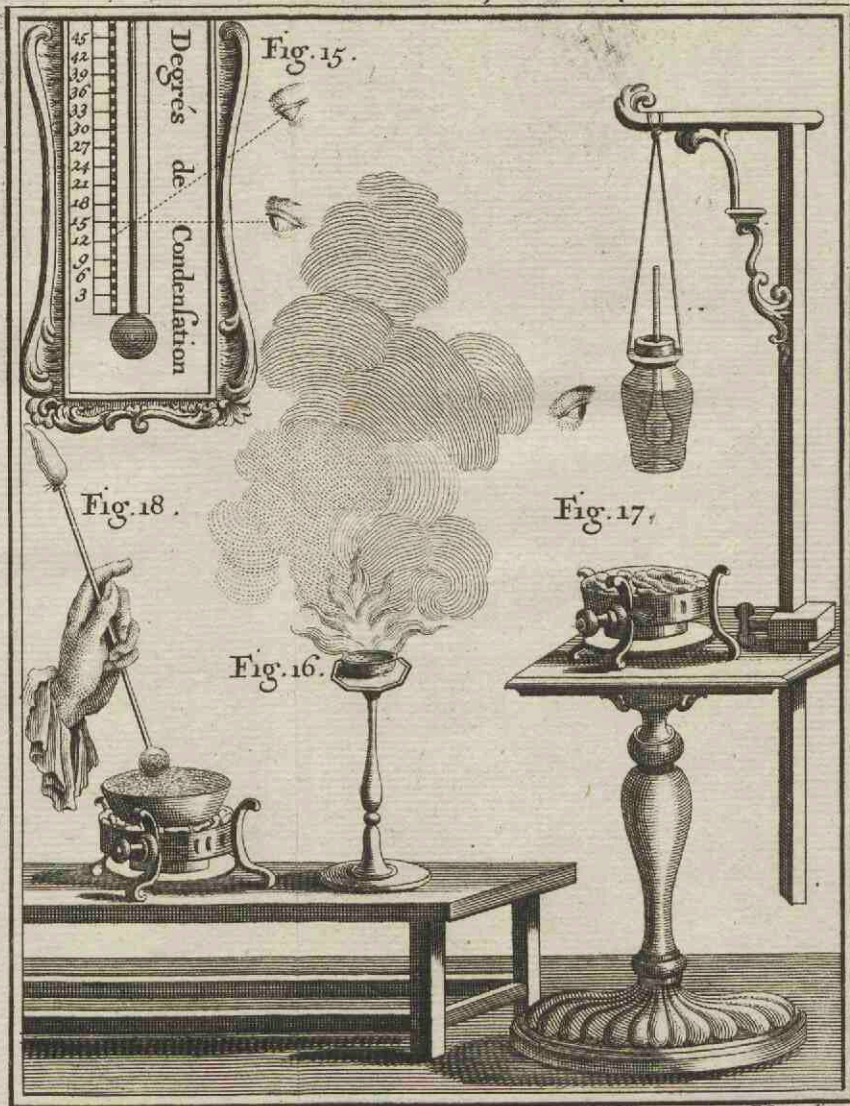






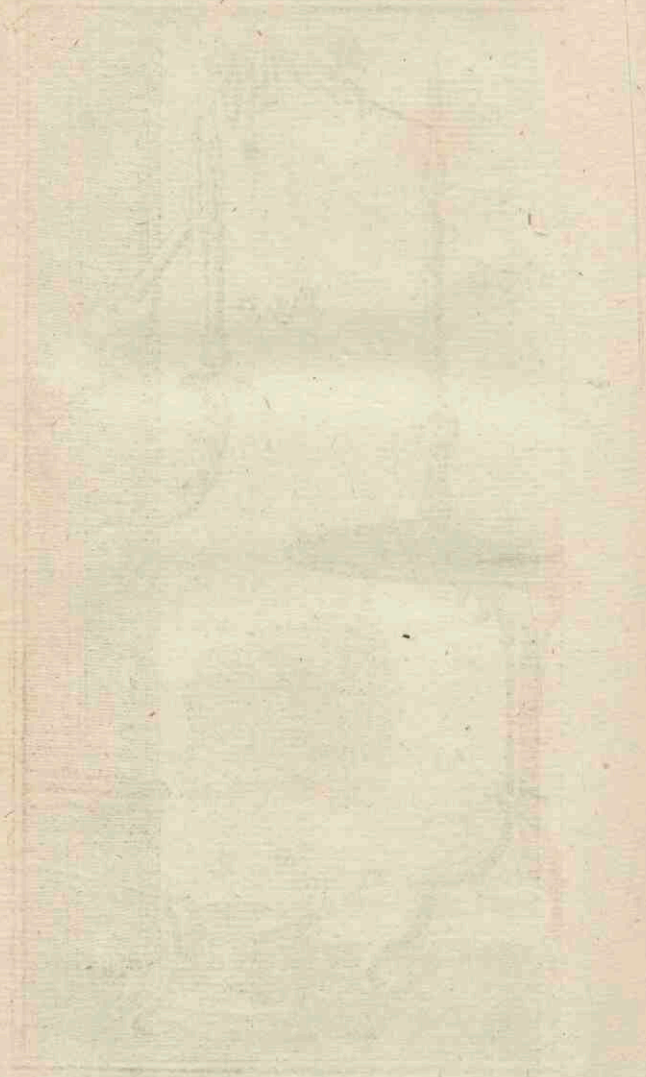
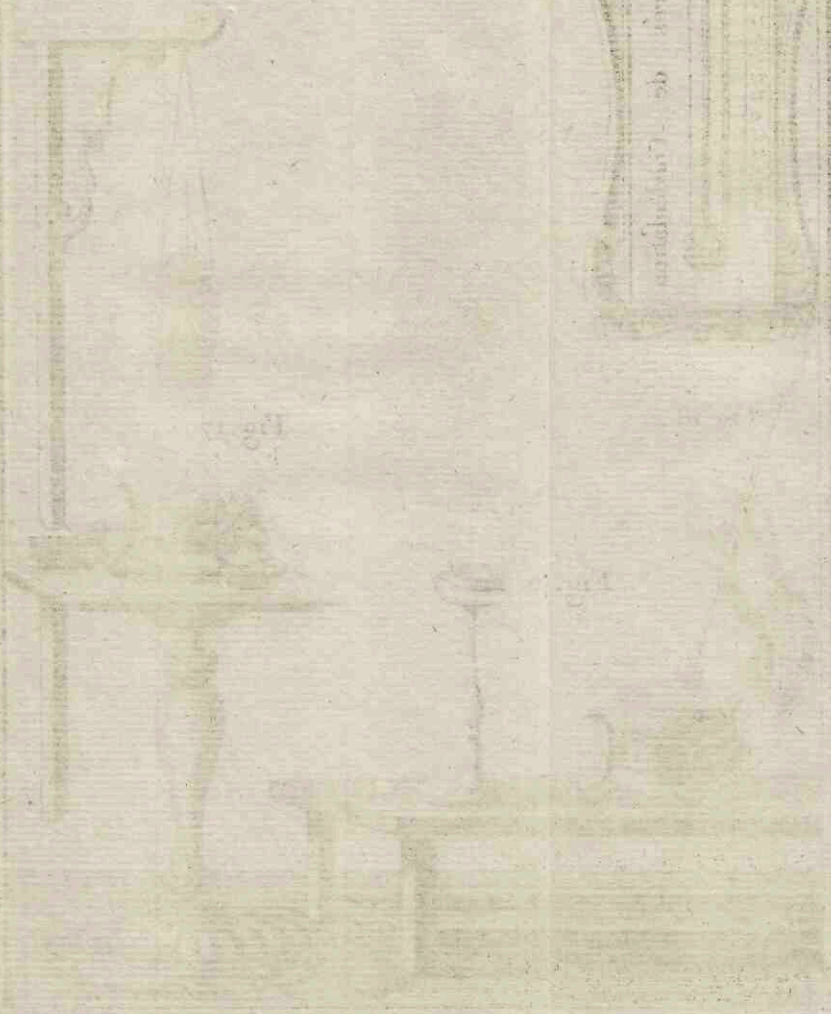




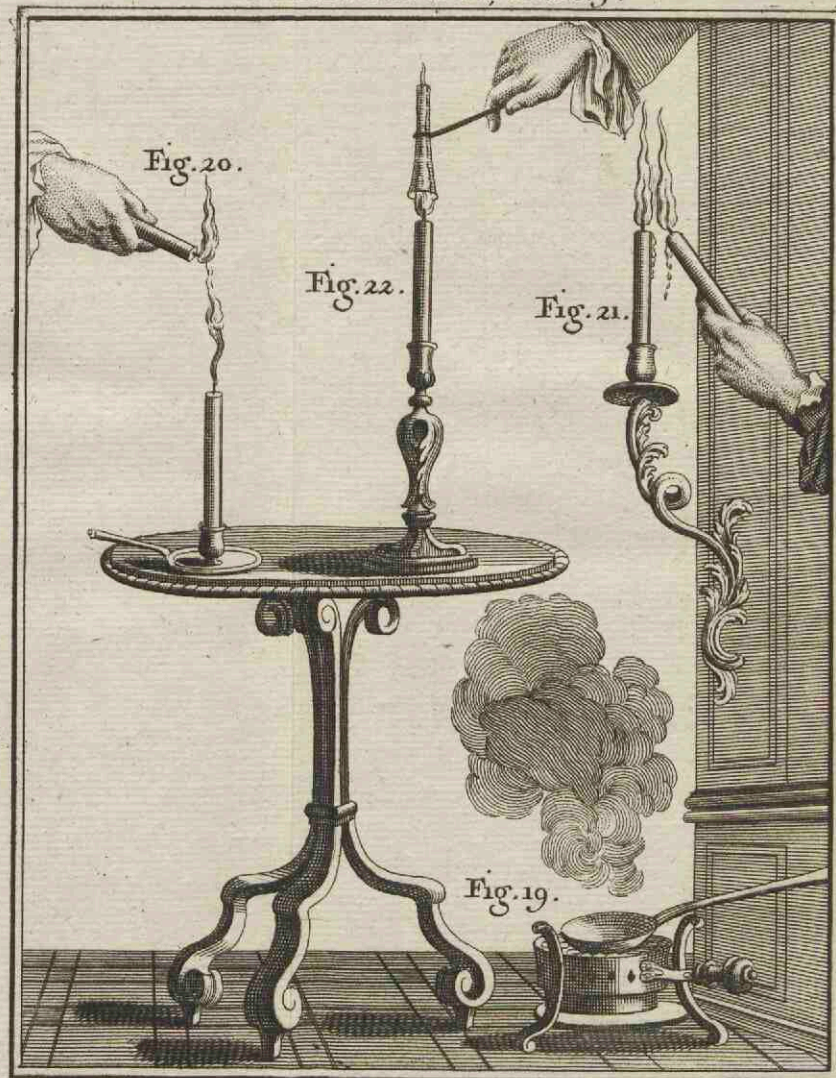


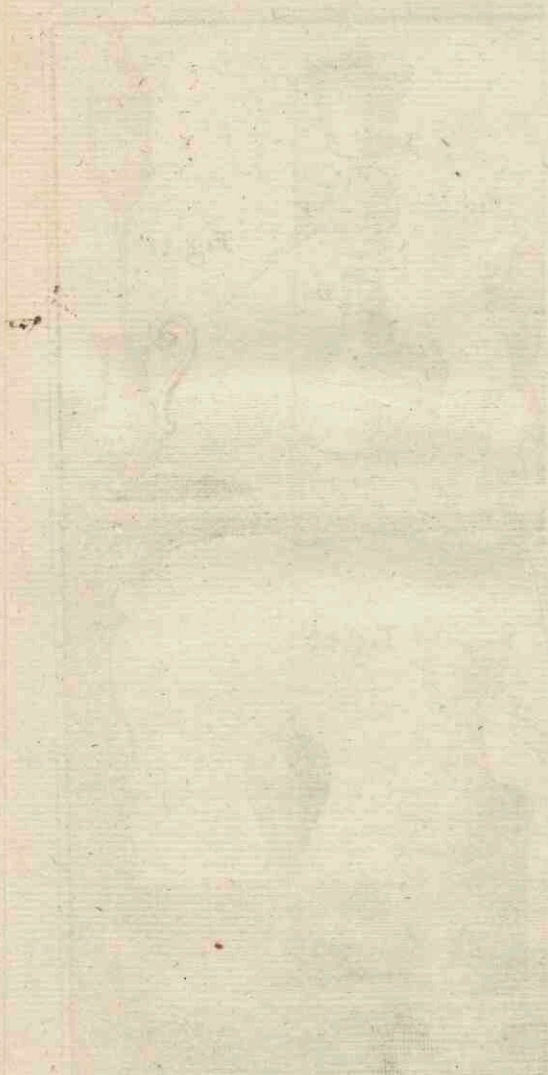
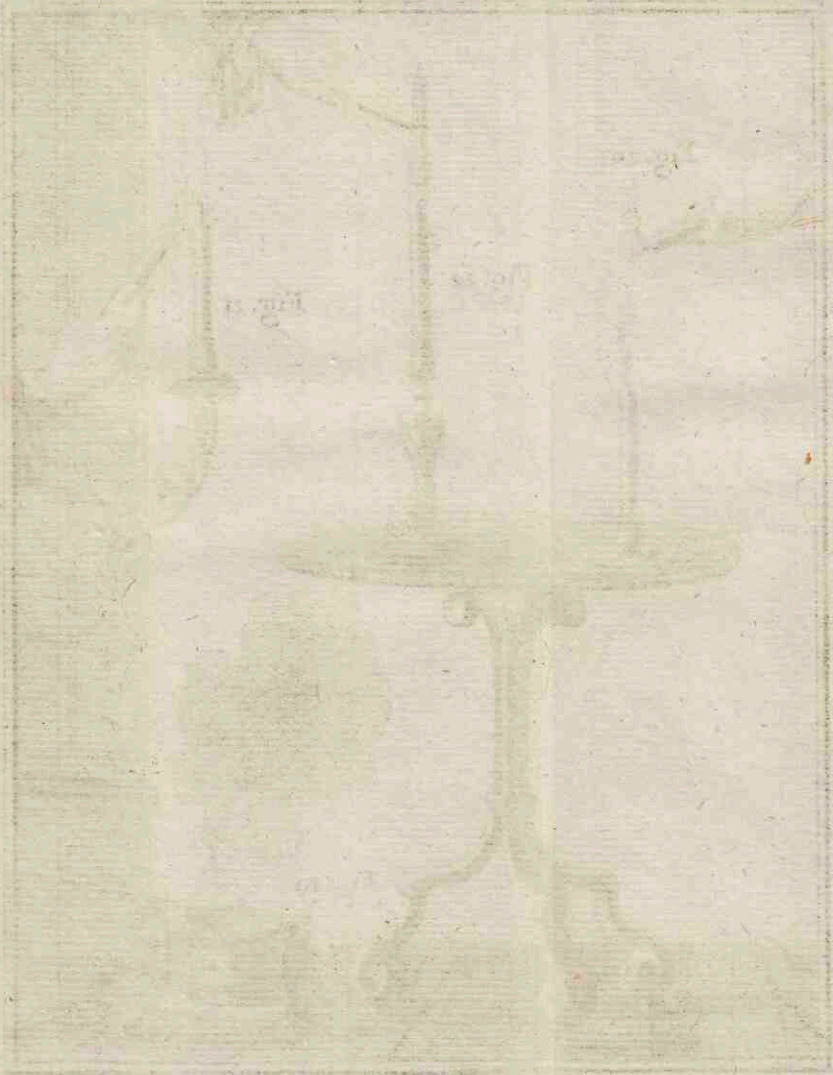
1781

Wm. Pitt

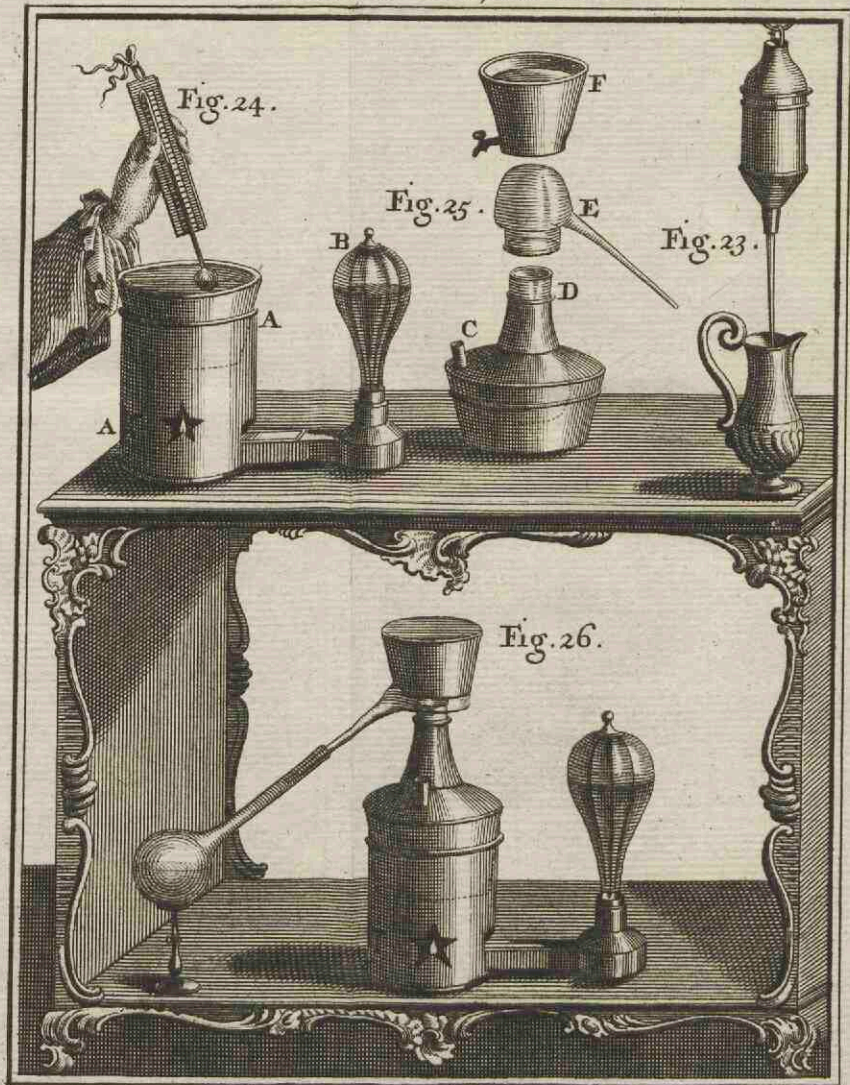




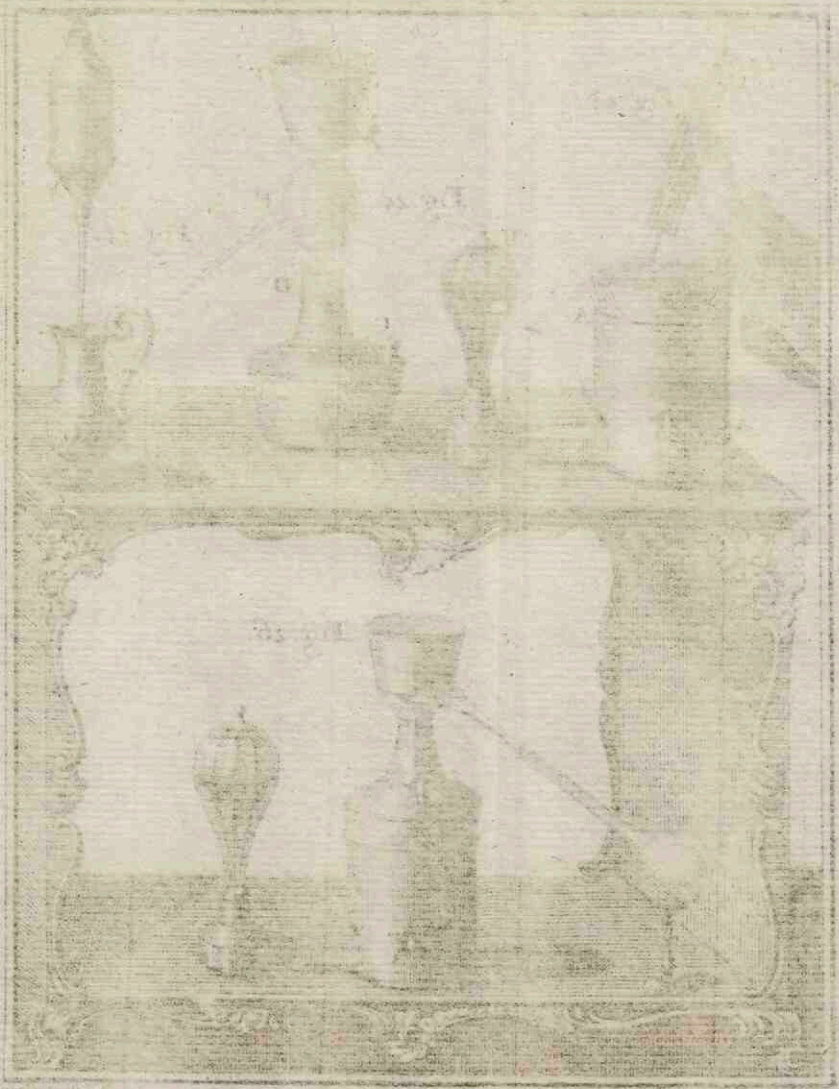




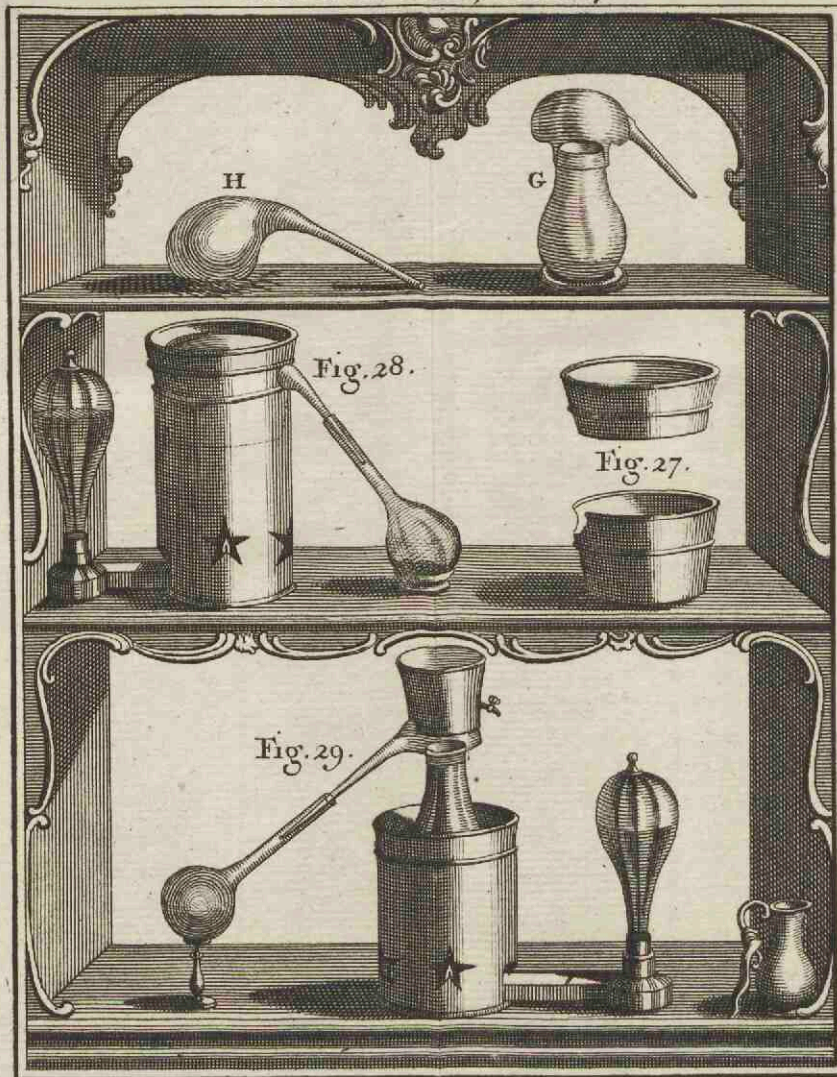












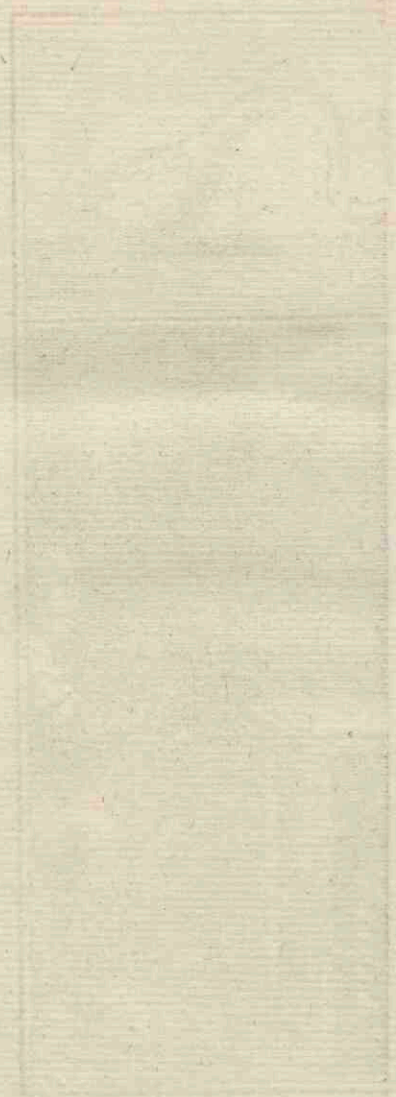
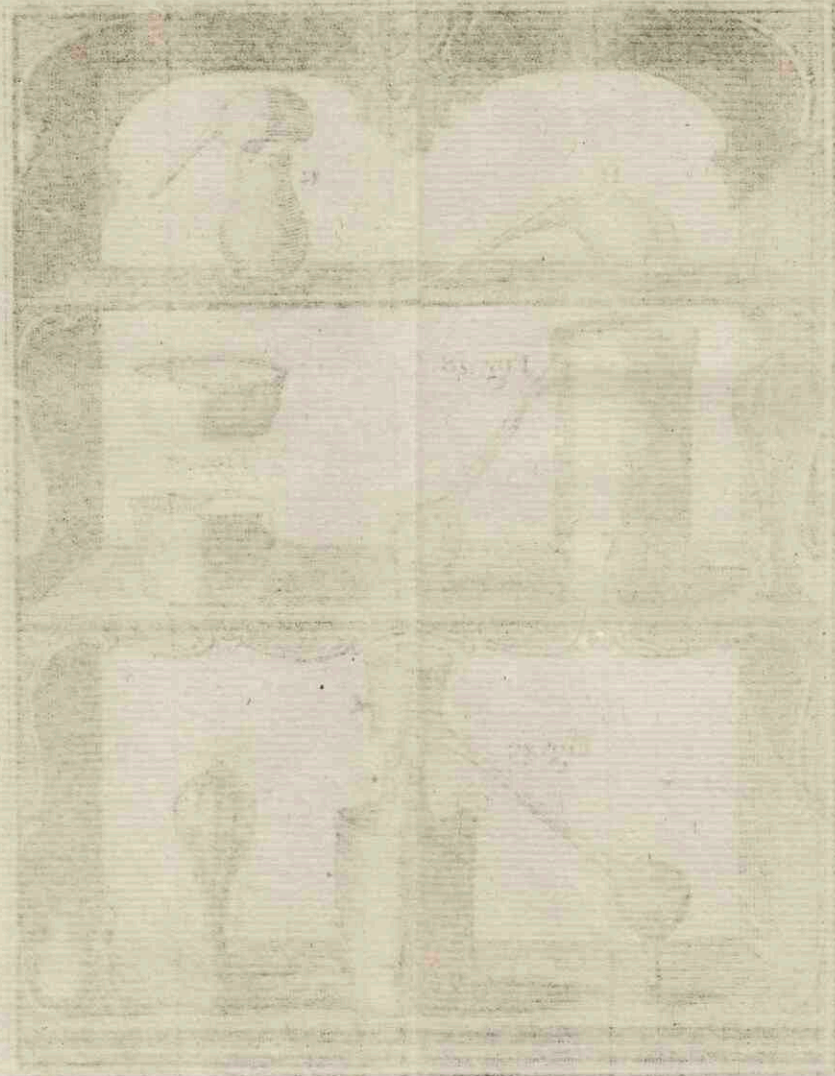
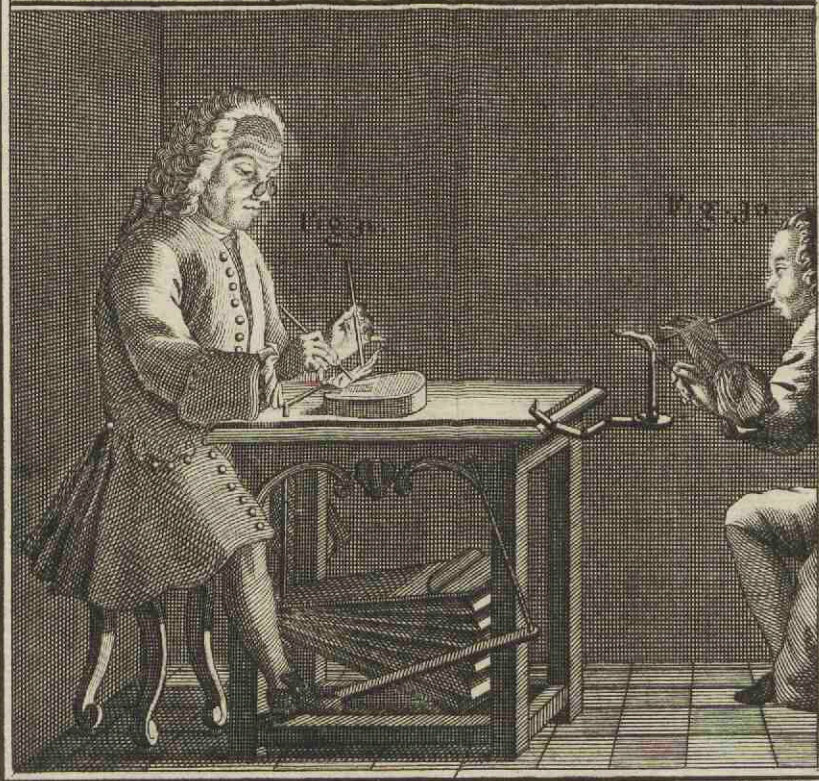
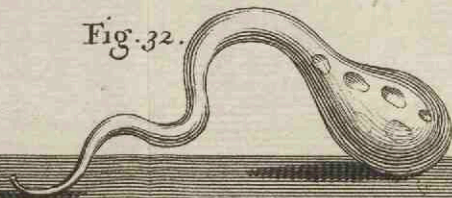




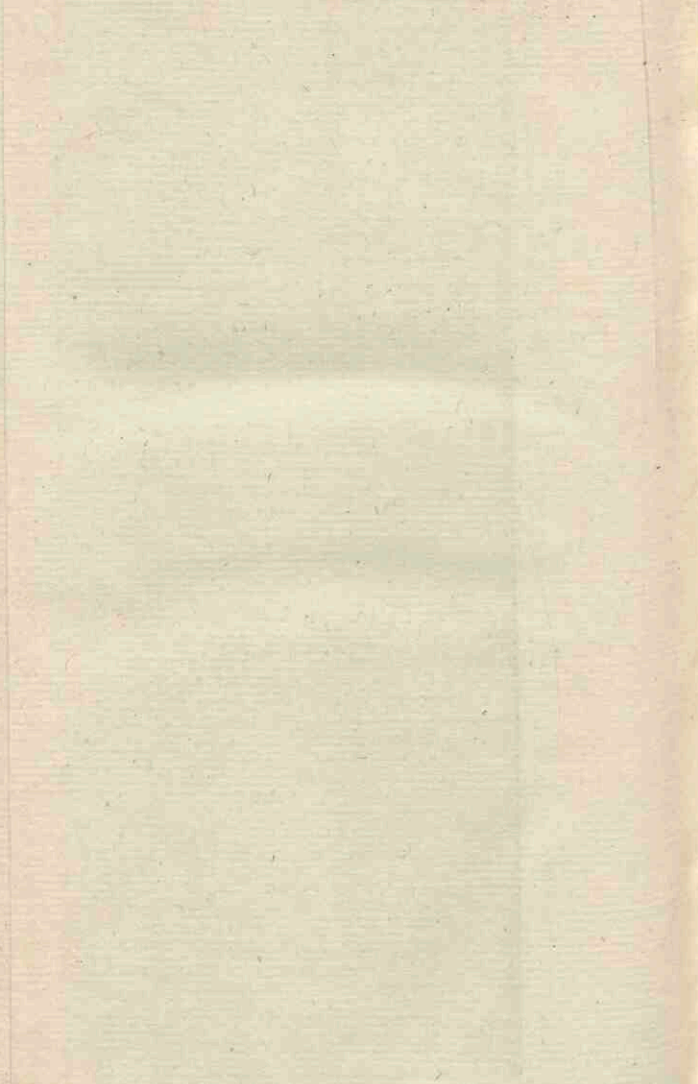
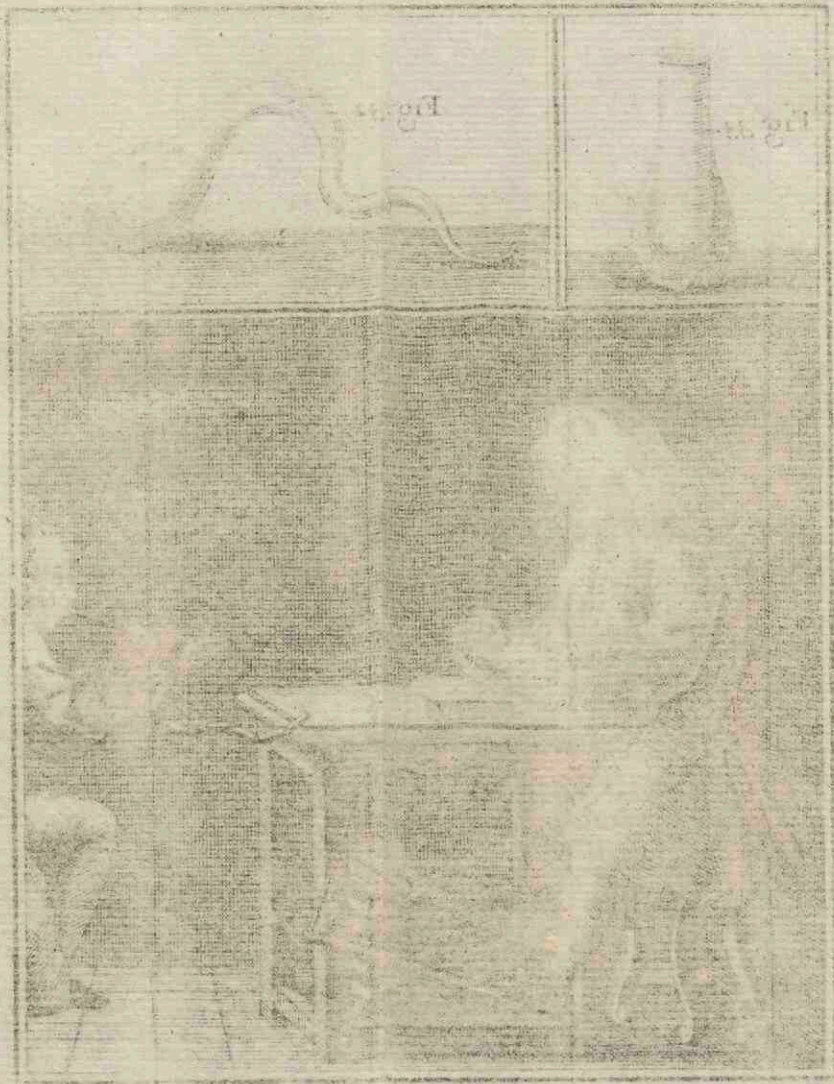
Fig. 33.



Fig. 32.







vasse Stof maakt , een min of meer doorschynend of ondoorschynend Ys geeft, en dergelyke toevallige verscheidenheden meer, naar den byzonderen aart der Lighaamen. Ik durf zelfs zeggen , dat deeze Denkbeelden niemand vreemd en zondeeling zullen kunnen voorkomen, dan alleen aan zulken , die nog hun gedagten niet genoeg hebben laten gaan over de meest gewoone en byna algemeene oirzaak van de Vlietbaarheid en Vastheid der Lighaamen,

XIV LES.

4. AF.

DEEL.

*Einde van het Vierde Deels, Tweede Stukje.*







