

Die „Henlein-Uhr“ im Germanischen Nationalmuseum (Kat. 1, Abb. 16-37) ist eine sogenannte Dosenuhr, im Englischen auch „Drum Watch“ bezeichnet, benannt nach ihrem zylinderförmigen Äußeren. Einschließlich ihrem Gehäuse besteht sie aus 49 Bauteilen, nicht mit eingerechnet die zahlreichen winzigen Stifte und Zapfen zur Verbindung der Bauteile. Der Gehäuse-Werkstoff ist Messing, das vergoldet wurde. Der Bodendeckel scheint innen versilbert, ein Silberanteil lässt sich mittels Röntgenfluoreszenzanalyse aber nicht bestätigen, vielmehr dürfte es sich um einen dünnen Weichlot-Belag aus einer Blei-Zinn-Legierung handeln. Das Uhrwerk ist größtenteils aus Eisen gefertigt, mit einigen wenigen Messingteilen sowie – als Ausnahme – gebläutem Stahl für die Antriebsfedern und den Zeiger. Die Bauteile sind verzapft, verstiftet, vernietet und kupferverlötet. Die Uhr besitzt kein Schlag- oder Weckerwerk. Ihre Mechanik dient ausschließlich der Stundenanzeige. Das Gehwerk (Abb. 18 a–e, 20) kann dem Gehäuse entnommen werden, indem, nach Abnahme des Bodendeckels, eine an der Bodenplatte federarretierte Verriegelungsklinke (1.1 a) entriegelt wird.



16 · Henlein-Uhr, Kat. 1



17 · Gehäuse und Werk der Henlein-Uhr

Zum besseren Funktionsverständnis und mit Verweis auf umseitiges Werkschema und Abbildungen (Abb. 16–37) lassen sich Bauteile und Bauteilgruppen folgendermaßen zusammenfassen:

1. Werksgestell

- 1.1 Platine, Bodenplatine, skelettiert (Abb. 20, 22);
damit vernietet, verstiftet, o.ä.:
 - 1.1 a *Verriegelungsklinke Werk zu Gehäuse*
 - 1.1 b *Sperrklinke*
 - 1.1 c *Feder*
 - 1.1 d *Stopphebel (Messing) für Aufzugsbegrenzung*
 - 1.1 e *Blattfeder für Stopphebel (Messing)*
- 1.2 Lagerarm für inneres Spindellager
- 1.3 Lagerarm für Bodenrad
- 1.4 Lagerarm für Hemmrad innen, Hemmrad außen und Kronrad (Abb. 23)
- 1.5 Vollplatine, zifferblattseitige Platine mit drei Werkspfeilern (Abb. 19, 21):
 - 1.5 a *Werkspfeiler (Pilaster), gefast, ohne Lagerarme*
 - 1.5 b *Werkspfeiler (Pilaster), glatt, mit einem Lagerarm*
 - 1.5 c *Werkspfeiler (Pilaster), glatt und gefast, mit zwei Lagerarmen*

2. Antrieb

- 2.1 Schnecke (Abb. 10, 28)
- 2.2 Schnecken- /Antriebsrad (Abb. 29) mit Sperrklinke und Feder
- 2.3 Kette (mit Kettenendhaken)
- 2.4 Federhauswandung mit eingelötetem Boden (Abb. 25, 26)
- 2.5 Sperrrad (Federhaus)
- 2.6 Keilplatte, fest eingesetzt in Federhaus
- 2.7 Antriebsfeder 1 (zum Federhausboden hin, Abb. 24)
- 2.8 Antriebsfeder 2 (zum Federhausdeckel hin)
- 2.9 Trennscheibe zwischen den Antriebsfedern im Federhaus
- 2.10 Federhauswelle (Abb. 27) mit Federkern
- 2.11 Federhausdeckel

3. Rädersatz/Hemmung

- 3.1 Radunrast mit Spindel (Abb. 30)
 - 3.1 a *Spindelwelle*
 - 3.1 b *zwei Spindellappen*
- 3.2 Regulierarm für Borste (mit skelettierter Platine 1.1. vernietet, vgl. Abb. 20)
- 3.3 Hemmrad mit Welle (Abb. 31) und Hemmradtrieb
- 3.4 Kronrad mit Welle (Abb. 32) und Kronradtrieb
- 3.5 Bodenrad (Abb. 33) mit Bodenradtrieb

3.6 Stundenrad mit Zeigerwelle und Zeigervierkant (Abb. 34, 21)

3.7 Blattfeder zur Zeigervorspannung

3.8 Stundenzeiger

4 Gehäuse

4.1 zylindrisches Gehäuse (Gehäusewandung) mit Profilrand für Zifferblatt
(Abb. 16, 17, 37)

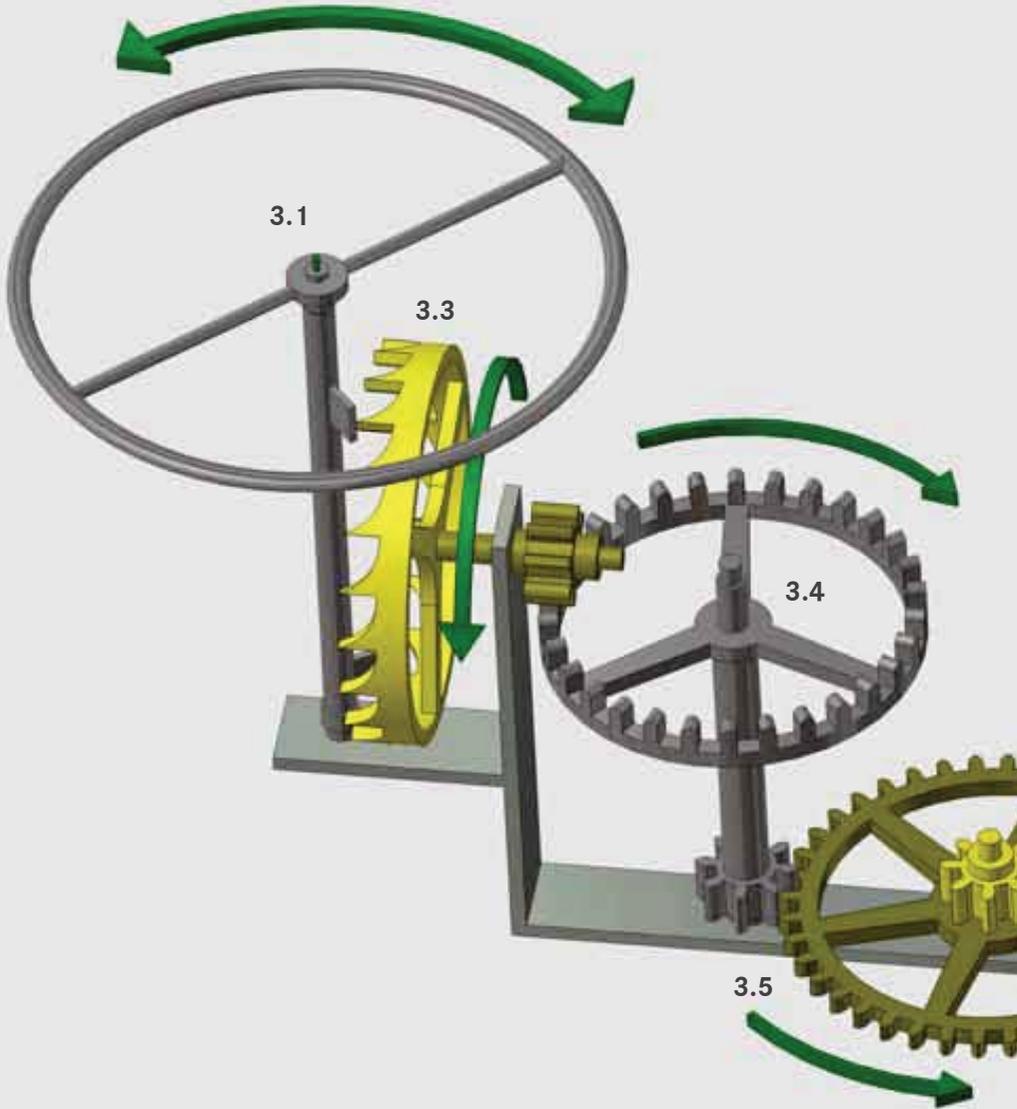
4.2 Zifferblatt (Abb. 36)

4.3 Gehäusedeckel mit Inschrift auf der Innenseite (Abb. 35)

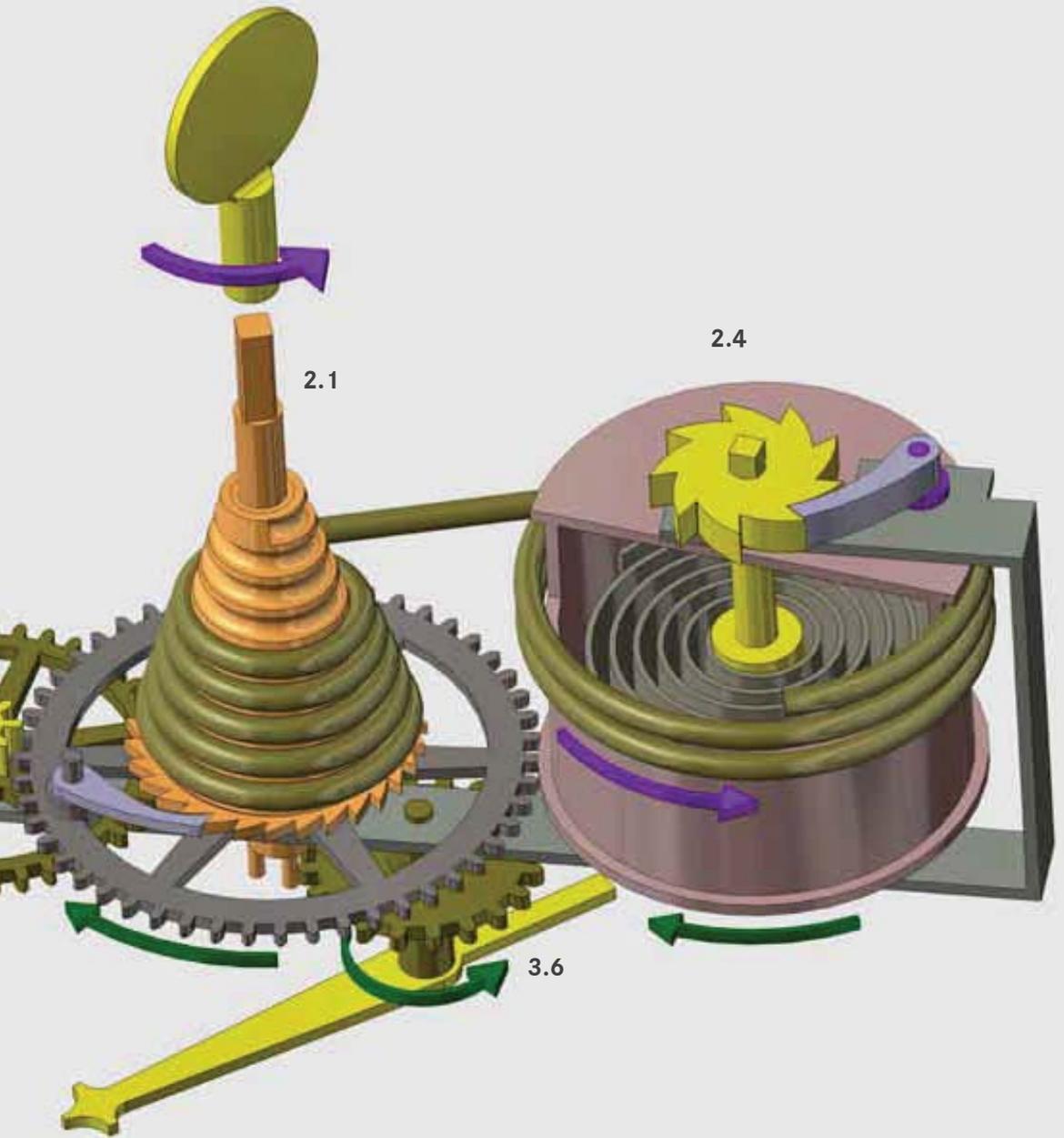
Das Uhrwerk wird durch ein fünfteiliges Gestell aus zwei Platinen und drei seitlichen Pilastern zusammengehalten. Im Gegensatz zum Räderwerk bewegen sich diese Gestellteile nicht. Zifferblattseitig hat das Gestell eine massive Eisenscheibe als sogenannte Vollplatine (1.5, Abb. 21, auf Abb. 19 unten); ihr gegenüber steht eine stark durchbrochene, „skelettierte“ Bodenplatine (1.1, Abb. 22, auf Abb. 19 oben). Die beiden Platinen sind mittels dreier, teils an den Kanten dekorativ gefaster Eisenstäbe, den sogenannten Pfeilern oder Pilastern, in festem Abstand miteinander verbunden. Die Verbindungsart mittels Verlöten, Vernieten oder Verzapfen richtet sich nach dem Bedarf, das Auseinandernehmen des Uhrwerks zu gewähren. Ebenfalls reversibel auf die Pilaster gesteckt und mit ihnen verstiftet sind drei ins Uhreninnere ragende Lagerarme (1.2, 1.3, 1.4, Abb. 19, 23). Sie werden benötigt, um den Achsen respektive Wellen, auf denen das Räderwerk läuft, feste Lagerpunkte innerhalb des Werksgestells zu bieten.

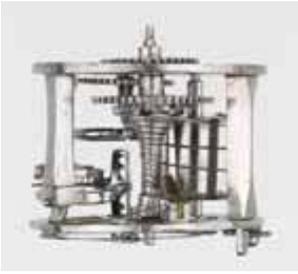
Antrieb und Hemmung. Die Laufzeit der Henlein-Uhr

Beim Blick ins Innere der Henlein-Uhr stechen zwei markante Bauteile ins Auge: die Schnecke – ein kegelförmiges, mit spiralförmiger Nut versehenes Gebilde – und das Federhaus – ein zylindrischer Körper (Abb. 18 a–e, zum Grundprinzip von „Feder und Schnecke“ siehe S. 19). Beide dienen dem Antrieb der Uhr. Das Federhaus (2.4, Abb. 25, 26) birgt von außen unsichtbar ihre Energiequelle. Zwei übereinanderliegende Spiralfedern (2.7, 2.8, Abb. 24) sind innen auf der Federhausachse fest mit der Federhauswelle (2.10, Abb. 27) und außen fest mit der Federhauswandung verbunden. Außen um das Federhaus gewunden ist eine feine Gliederkette (2.3, auf Abb. S. 26 rechts oben), die „auf Spannung“ zur gegenüberliegenden Schnecke (2.1, Abb. 28) läuft und sich bei Betrieb der Uhr langsam von der Schnecke aufs Federhaus abwickelt. Beim Aufziehen der Uhr wird über die Schneckenwelle, die mit einem äußerlich zugänglichen Aufzugsvierkant in die Bodenplatine mündet (Abb. 20 mittig oben), die Kette auf die Schneckenwandung gewickelt. Zugleich wickelt sie sich dabei vom Federhaus ab und spannt die Federn in dessen Innerem.

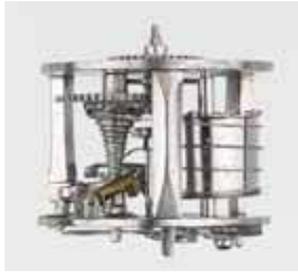


*Schema des Gehwerks der Henlein-Uhr,
Zahnzahlen der Räder schematisch vereinfacht
Grafik: Bernhard Liebscher, Hüttenbach und Dieter Schiller, Rückersdorf 2014*





18a · Werk



18b · Werk



18c · Werk



20 · Bodenplatine



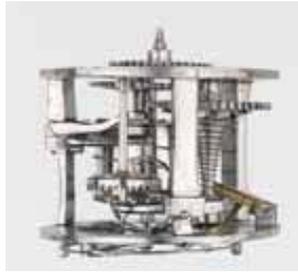
21 · Vollplatine, Zifferblattseite

Das weitere Übertragungssystem von der Schneckendrehung zum Stundenzeiger ist denkbar einfach: Am zifferblattseitigen Ende der Schneckenwelle, also am Ende des Schneckenrads, sitzt ein Trieb, das aus nur drei Stiften besteht (Abb. 21, 29, zwei Triebstifte hinten verdeckt). Dieses dreistiftige Trieb greift durch eine Öffnung in der Vollplatine in das 36-zählige Stundenrad ein, das sich zwischen Platine und Zifferblatt befindet (3.6, Abb. 21, 34) und zugleich schon direkt auf der Welle des Stundenzeigers sitzt, den es gleichförmig dreht. Als Gesamtlaufzeit der Henlein-Uhr lässt sich anhand dieser Zahnzahlen und den 12 bis 13 nutzbaren Schneckenwindungen errechnen, dass sich die Schnecke je Stunde genau einmal drehte ($12 \times 3 : 36 = 1$), die Uhr bei gut zwölf Schneckenwindungen also gut zwölf Stunden Maximallaufzeit hatte.

Das komplette restliche, fünfteilige Räder- und Hemmwerk mit Bodenrad, Kronrad und Hemmrad sowie Radunrast und Spindelwelle dient der Hemmung des Uhrwerkablaufs. Nur mittels dieser Hemmung lässt sich der Federzug verlangsamen und verstetigen (zum Grundprinzip der Waaghemmung siehe S. 12–13). Dazu wird zuunterst das große Schneckenrad unterhalb der Schnecke vom 5-zähligen Trieb des 40-zähligen Bodenrades (3.5, Abb. 33) am Ablaufen gehemmt. In das Bodenrad wiederum greift das 5-zählige Trieb des 30-zähligen Kronrades (3.4, Abb. 32), das weiter oben befindlich über ein um 90 Grad gedrehtes Kronradgetriebe in das 5-zählige Trieb des Hemmrades mit seinen asymmetrisch-dreieckigen 15 Zähnen greift (3.3, Abb. 31).



18d · Werk



18e · Werk



19 · Werksgerüst ohne Räderwerk, Antrieb und Hemmung



22 · skelettierte Bodenplatte, beidseitig



An diesen Zähnen des Hemmrades findet nun die eigentliche Hemmung statt. In die Zähne greifen wechselweise die beiden winzigen Verbreiterungen, genannt Spindellappen, die sich auf der Spindelwelle unterhalb der Radunrast befinden (3.1, Abb. 30). Die Spindellappen werden vom Schub des Hemmrades zum ständigen Richtungswechsel – der Unrastschwingung – gezwungen und sorgen somit für den gleichmäßig-langsam Gang der gesamten Uhr (zum Prinzip siehe S. 12–13, dort Abb. 3). Das sehr feine Rad der Unrast konnte in Schwingungsradius und damit Schwingungsfrequenz zudem durch eine Prellvorrichtung reguliert werden, deren Spuren sich noch in der Aufsicht auf die Bodenplatte zeigen (3.2, auf Abb. 20 seitlich links): Dort ragt ein bügelförmiger Regulierarm mit zwei winzigen Öffnungen für (heute fehlende) Prellstäbchen in den Raum der Unrast-Speiche, die beim Schwingen an diesen Stäbchen abprallte. Je nach Einstellung des Regulierarms konnten sie den Schwingungsradius verlängern oder verkürzen und somit die Uhr schneller oder langsamer laufen lassen. Henlein-Legenden nach bestanden diese Prellstäbchen aus natürlichen Schweineborsten.

Das Werk ist völlig aus Eisen geschmiedet und gefeilt, lediglich einige Lauf-lager der Wellen und Zapfen sind zur Verbesserung der Laufeigenschaften und Reibungsreduzierung mit Messing ausgefüllt. Auch der Stopphebel für den Ketten-Schneckenauzug ist aus Messing (1.1 d, Abb. 22). Seit der Reinigung 2014 sind an zahlreichen Verbindungsstellen wieder deutlich großflächige, alte, hellrote Kupferverlötungen sichtbar (Abb. 19, 31).



23 · Lagerarm Hemmrad-Kronrad, beidseitig



24 · Antriebsfeder 1



25 · Federhaus mit Keilplatte, Seitenansicht



26 · Federhaus mit Keilplatte, von oben



27 · Federhauswelle



28 · Schnecke



29 · Schnecken- bzw. Antriebsrad



30 · Radunrast



31 · Hemmrad



32 · Kronrad



33 · Bodenrad



34 · Stundenrad



35a · Bodendeckel, Innenseite



36a · Zifferblatt mit Zeiger



35b · Bodendeckel, Unterseite



36b · Zifferblatt, Rückseite



37 · Gehäuse, Seitenansicht

Zifferblatt und Gehäuse

Das Gehäuse der Henlein-Uhr ist schlicht. Seine zylindrische Wandung ist insaubere Rund gebogen und an einer sichtbaren Naht verlötet (4.1, Abb. 37). Den gleichmäßigen Rillen und Riefen nach wurde ihre bereits vergoldete Wandung auf einer Drehbank abgedreht, um sie zu verjüngen, zu glätten oder/und eine ältere Oberfläche zu entfernen. Dann erfolgte eine neue Vergoldung.

Der Bodendeckel ist außen ebenfalls undekoriert und konzentrisch abgedreht (4.3, Abb. 35b). Nimmt man ihn ab, etwa um die Uhr aufzuziehen, so findet sich im Deckelinneren auf silbern erscheinendem Grund die gravierte und geschwärzte Inschrift „Petrus Hele me f .[ecit] Norimb.[erga] 1510“ in einer Schrift, die vor allem in den Versalien P, H und N sehr stark an zeitgenössische Druckschriften erinnert (Abb. 35a).

Das Zifferblatt zeigt als Gravur eine zwölfstrahlige Sonne, der sich außen, in zwei konzentrischen Kreiszeilen, die doppelte Stundenskala in „astronomischer“ 24-Stundenzählung anschließt (4.2, Abb. 36a). Die Stunden I bis XII sind außen in römischen, die Stunden 13 bis 24 innen in arabischen Ziffern eingraviert. Der eiserne, gebläute Zeiger der Henlein-Uhr ist an der Spitze zu einer Lilienblüte ausgearbeitet und leicht durchbrochen.