

Sachbericht Teil 1

Vorhabenbezeichnung:	Multifunktionales, nanoelektronisches Warnsystem für Umweltdaten in einer mechanischen Uhr – MoNaUhr
Teilvorhaben SUG:	Entwicklung eines Uhrengehäuses zum Bau von Demonstratoren
Förderkennzeichen:	16ES0951
Bewilligungszeitraum:	01.03.2019 – 31.08.2022
Berichtszeitraum:	01.03.2019 – 31.08.2022
Zuwendungsempfänger:	Sächsische Uhrentechnologie GmbH Glashütte Dresdner Str. 5 01768 Glashütte
Teilprojektleiter:	Daniel Boldt Sächsische Uhrentechnologie GmbH Glashütte Dresdner Str. 5 01768 Glashütte Tel: 035053 31 20 101 Email: d.boldt@sug-glashuette.de
Berichterstatter:	Daniel Boldt Sächsische Uhrentechnologie GmbH Glashütte

1. Projektergebnisse

1.1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projektes war eine Armanduhr mit einem mechanischen Uhrwerk zu entwickeln, bei der durch Drehung eines äußeren Drehrings mittels eines Generators im Inneren der Uhr elektrische Energie erzeugt werden kann, die eine Elektronik und Anzeigeelemente (QDOTs) mit Strom versorgt. Mit einem geeigneten Sensors soll ein Umweltwert detektiert werden, dessen Schwellwerte optisch angezeigt werden sollen.

Im Gesamtvorhaben fiel der Sächsischen Uhrentechnologie GmbH Glashütte (SUG) die Aufgabe zu, das Armanduhrengehäuse zu entwickeln, welches sämtliche mechanische, elektromechanische und elektronische Komponenten eines Demonstrators integriert. Bei von der Fa. Mühle vorgegeben äußeren Gehäuseabmessungen waren dies:

- | | | | |
|---------------|-------|---------------------|--------------------------------|
| - Uhrwerk | SW200 | Fa. Selitta/Mühle. | Mit Zifferblatt und Zeigersatz |
| - Generatoren | MG6,4 | Fa. Kinetron/Mühle. | Bis zu 4 Stück pro Gehäuse |
| - QDOT | | ZfM der TU Chemnitz | |
| - Elektronik | | ADZ NAGANO GmbH | |

Als geeigneter Umweltwert für den Demonstrator wurde der Druck gewählt, entsprechend mußten ein Drucksensor und geeignete Bedienelemente für dessen Kalibrierung vorgesehen werden.

Alle Komponenten waren so zu konzipieren, dass Montierbarkeit und Wasserdichtheit gewährleistet sind.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand bei Aufgabenstellung

Die wesentlichen Innovationen im Rahmen dieses Projekts liegen bei den anderen Projektpartnern. Insofern verweisen wir auf deren Bericht. Für die Fa. SUG als Entwickler und Hersteller von Armanduhrgehäusen stellt das Projekt in der Verknüpfung von mechanischen und elektronischen Komponenten zur manuellen Energieerzeugung und elektronischen Anzeige von Meßwerten eine Neuheit dar, für die noch keine Erfahrungen vorlagen.

2. Projektablauf

Es muss vorausgeschickt werden, dass die Projektdurchführung durch die Coronaereignisse stark beeinflusst wurden. Weniger bei SUG, hier konnte, wenn auch reduziert, kontinuierlich gearbeitet werden. Da jedoch bei den Projektpartnern monatelang gar nicht gearbeitet werden konnte, da Labore nicht zugänglich waren, lagen keine Zwischenergebnisse vor, die SUG für die Weiterentwicklung seines Teilvorhabens benötigte. Das führte zu Mehraufwand, da Entwürfe häufig modifiziert werden mussten, um sie an die Teilergebnisse anzupassen. Der Projektablauf SUG stellt sich wie folgt dar:

- Machbarkeitsstudie: Wie können die Generatoren in einem Uhrengehäuse mit einem Durchmesser 44mm und einer Dicke von max. 16 mm untergebracht werden? Darstellung eines Getriebezugs von einem manuell zu betätigenden äußeren Drehring auf innenliegende Generatoren.

- Konstruktion und Bau eines Versuchsstandes, der diesen Getriebezug nachbildet. Dieser Versuchsstand wurde der Fa. NAGANO zur Verfügung gestellt, welche die Energieausbeute ermittelte und auf dieser Basis den Entwurf für die elektronische Baugruppe anfertigte. Parallel ermittelt ZfM den Energiebedarf für die QDOTs.
- Es wird festgelegt, dass vorsorglich vier Generatoren im Uhrengehäuse vorgesehen werden sollen. SUG fertigt daraufhin Gehäusemuster für die Projektpartner an, damit sich diese mit den Platzverhältnissen und Einbaubedingungen vertraut machen können.
- Endkonstruktion des Demonstrators: Die Stückliste umfasst 39 verschiedene Einzelteile. Auslösung der Bestellungen für Beschaffungsteile. Da zu diesem Zeitpunkt der Terminplan bereits einen erheblichen Verzug aufwies, wurde bei der Konstruktion darauf geachtet, dass möglichst Kaufteile aus dem Bestand der SUG verwendet werden. Das betrifft Gläser, Kronen, Drücker, Dichtungen und dgl. Die Beschaffungszeiten für solche Teile betragen branchenüblich mehr als 6 Monate, coronabedingt sogar noch länger.
- Bau des Demonstrators: Während der Herstellung der Einzelteile wurden wiederholt Montageversuche durchgeführt. Das war erforderlich, da Musterteile in der Regel anders hergestellt werden als Serienteile, für die teure Spezialwerkzeuge benötigt werden, z.B. Verzahnungsfräser – auch ein Zeitproblem! Die Qualität der gelieferten Fremdteile war entsprechend schlecht, was SUG durch aufwändige Nacharbeit kompensieren mußte. Schließlich konnte an die Fa. Mühle ein Demonstrator mit zwei Generatoren geliefert werden, was bei aktuellem Energiebedarf für die QDOTs genügen sollte, um die Funktion des Projekt MaNaUhr nachzuweisen. Der Fa. Mühle wurde eine Montageanweisung übergeben und auf dieser Basis die Montage eingeübt.
- An den nachfolgenden Arbeiten war SUG nicht mehr beteiligt. Vor einer wirtschaftlichen Verwertung ist es jedoch erforderlich, alle Einzelteile in Serientechnologie herzustellen. Das betrifft die Verzahnungsteile, jetzt gelasert – dann gefräst. Diverse Kleinstteile, jetzt manuell auf dem Uhrmacherdrehstuhl hergestellt – dann auf dem Langdrehautomaten.

3. Ergebnisse

Das Teilvorhaben SUG wird als erfüllt angesehen. Es ist gelungen, alle Komponenten im Uhrengehäuse unterzubringen und durch die Drehung am Drehring in den Generatoren Energie zu erzeugen, die für die Ansteuerung der QDOTs erforderlich sind. Damit ist ein neuartiges und energieautonomes System entwickelt worden, das einen Wettbewerbsvorteil für die Fa. Mühle darstellt.

Darüber hinaus ist das System in modifizierter Form - also nicht zwingend in einem Uhrengehäuse - geeignet, Umweltwerte zu detektieren und in Form einer Warnmeldung anzuzeigen, z.B. Drücke, Gase, Geräusche, Temperaturen usw..

SUG hat im Rahmen des Projekts keine Veröffentlichungen vorgenommen.

Glashütte, 16.2.2023

gez. Daniel Boldt-Projektleiter

Sachbericht Teil 2

Vorhabenbezeichnung:	Multifunktionales, nanoelektronisches Warnsystem für Umweltdaten in einer mechanischen Uhr – MoNaUhr
Teilvorhaben SUG:	Entwicklung eines Uhrengehäuses zum Bau von Demonstratoren
Förderkennzeichen:	16ES0951
Bewilligungszeitraum:	01.03.2019 – 31.08.2022
Berichtszeitraum:	01.03.2019 – 31.08.2022
Zuwendungsempfänger:	Sächsische Uhrentechnologie GmbH Glashütte Dresdner Str. 5 01768 Glashütte
Teilprojektleiter:	Daniel Boldt Sächsische Uhrentechnologie GmbH Glashütte Dresdner Str. 5 01768 Glashütte Tel: 035053 31 20 101 Email: d.boldt@sug-glashuette.de
Berichtersteller:	Daniel Boldt Sächsische Uhrentechnologie GmbH Glashütte

1. Arbeitsergebnisse

1.1 Ursprüngliche Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projektes war eine Armanduhr mit einem mechanischen Uhrwerk zu entwickeln, bei der durch Drehung eines äußeren Drehrings mittels eines Generators im Inneren der Uhr elektrische Energie erzeugt werden kann, die eine Elektronik und Anzeigeelemente (QDOTs) mit Strom versorgt. Mit einem geeigneten Sensor soll ein Umweltwert detektiert werden, dessen Schwellwerte optisch anzuzeigen sind.

Der Sächsischen Uhrentechnologie GmbH Glashütte (SUG) kam im Rahmen des Projekts die Aufgabe zu, ein Armanduhrgehäuse zu konstruieren und herzustellen, welches gemäß Aufgabenstellung folgende Komponenten zu beinhalten hat:

- | | | | |
|---------------|-------|---------------------|--------------------------------|
| - Uhrwerk | SW200 | Fa. Selitta/Mühle. | Mit Zifferblatt und Zeigersatz |
| - Generatoren | MG6,4 | Fa. Kinetron/Mühle. | Bis zu 4 Stück pro Gehäuse |
| - QDOT | | ZfM der TU Chemnitz | |
| - Elektronik | | ADZ NAGANO GmbH | |

Als geeigneter Umweltwert für den Demonstrator wurde der Druck gewählt, entsprechend mussten ein Drucksensor und geeignete Bedienelemente für dessen Kalibrierung vorgesehen werden.

Das Neue an dieser Aufgabenstellung für SUG bestand in der Verknüpfung von mechanischen, elektromechanischen und elektronischen Komponenten in einem Uhrengehäuse.

Im Verlauf der Projektbearbeitung hat sich an dieser Aufgabenstellung nichts geändert.

1.2. Projektablauf

- Machbarkeitsstudie: Wie können die Generatoren in einem Uhrengehäuse mit einem Durchmesser 44mm und einer Dicke von max. 16 mm untergebracht werden? Darstellung eines Getriebezugs von einem manuell zu betätigenden äußeren Drehring auf innenliegende Generatoren.
- Konstruktion und Bau eines Versuchstandes, der diesen Getriebezug nachbildet. (Abb.1). Dieser Versuchstand wurde der Fa. NAGANO zur Verfügung gestellt, welche die Energieausbeute ermittelte und auf dieser Basis den Entwurf für die elektronische Baugruppe anfertigte. Parallel ermittelt ZfM den Energiebedarf für die QDOTs.
- Es wird festgelegt, dass vorsorglich vier Generatoren im Uhrengehäuse vorgesehen werden sollen. SUG fertigt daraufhin Gehäusemuster für die Projektpartner an, damit sich diese mit den Platzverhältnissen und Einbaubedingungen vertraut machen können.
- Endkonstruktion des Demonstrators: Die Stückliste umfasst 39 verschiedene Einzelteile. Auslösung der Bestellungen für Beschaffungsteile. Da zu diesem Zeitpunkt der Terminplan bereits einen erheblichen Verzug aufwies, wurde bei der Konstruktion darauf geachtet, dass möglichst Kaufteile aus dem Bestand der SUG verwendet werden. Das betrifft Gläser, Kronen, Drücker, Dichtungen und dgl.. Die Beschaffungszeiten für solche Teile betragen branchenüblich mehr als 6 Monate, coronabedingt sogar noch länger.
- Bau des Demonstrators: Während der Herstellung der Einzelteile wurden wiederholt Montageversuche durchgeführt. Das war erforderlich, da Musterteile in der Regel anders hergestellt werden als Serienteile, für die teure Spezialwerkzeuge benötigt

werden, z.B. Verzahnungsfräser – auch ein Zeitproblem! Die Qualität der gelieferten Fremdteile war entsprechend schlecht, was SUG durch aufwändige Nacharbeit kompensieren mußte. Schließlich konnte an die Fa. Mühle ein Demonstrator (Abb.3) mit zwei Generatoren geliefert werden, was bei aktuellem Energiebedarf für die QDOTs genügen sollte, um die Funktion des Projekt MaNaUhr nachzuweisen. Der Fa. Mühle wurde eine Montageanweisung übergeben und auf dieser Basis die Montage eingeübt. Die Endmontage mit Leiterplatte (NAGANO) und QDOT-Platte (ZfM) wurde unter der Regie der Fa. Mühle durchgeführt. An diesen Arbeiten war SUG nicht mehr beteiligt.

1.3. Bewertung des Teilvorhabens SUG

Es muss angemerkt werden, dass die Projektdurchführung durch die Coronaereignisse stark beeinflusst wurden. Weniger bei SUG, hier konnte, wenn auch reduziert, kontinuierlich gearbeitet werden. Da jedoch bei den Projektpartnern monatelang gar nicht gearbeitet werden konnte, da Labore nicht zugänglich waren, lagen keine Zwischenergebnisse vor, die SUG für die Weiterentwicklung seines Teilvorhabens benötigte. Das führte zu Mehraufwand, da Entwürfe häufig modifiziert werden mussten, um sie an neue Teilergebnisse anzupassen. Schließlich wurde das Teilprojekt unter großem Zeitdruck fertiggestellt, was im Detail Kompromisse erforderlich machte.

Eine Zahl von fremdgefertigten Teilen wurde in einer Musterbautechnologie hergestellt. Kleine Drehteile wie Buchsen und Lager sind manuell auf dem Uhrmacherdrehstuhl gefertigt worden. Üblicherweise verwendet man CNC-gesteuerte Langdrehautomaten. Ein Fertigungsauftrag bei Spezialfirmen ist für die kleine Mustermenge nicht unterzubringen. Ebenso verhält es sich mit benötigten Zahnrädern. Aus Kosten- und Zeitgründen wurden sie lasergeschnitten. Die Folge sind relativ raue Zahnflanken. Da es beim Demonstrator weniger auf den Wirkungsgrad als auf die reine Funktion ankam, wurde dieser Nachteil in Kauf genommen. Bei der Montage zeigte sich jedoch, dass das Ablaufverhalten des Getriebezugs vom Drehring bis zum Generatorritzel schlecht war. Daher wurden alle Zahnflanken manuell geglättet und nachpoliert. Das Ergebnis konnte nicht völlig überzeugen. So wurde der Demonstrator nur mit zwei statt mit vier Generatoren ausgestattet.

Für eine wirtschaftliche Verwertung ist es zwingend erforderlich, dass alle Teile in Serientechnologien hergestellt werden.

2. Anmerkungen zum zahlenmäßiger Nachweis

- Material: Der zeitliche Druck, unter dem das Projekt aus den o.g. stand, hat dazu geführt, dass SUG viel mehr Material aus dem eigenen vorhandenen Bestand verwendet hat, als vorgesehen.

Beispiel: Für ein **Uhrengehäuse** wird für Serienprodukte normalerweise ein Rohling benötigt, der bei (schweizer) Spezialfirmen bestellt werden muß. Werkzeugkosten ca. 10 TEUR plus 80 EUR pro Rohling. Lieferzeit mehr als 6 Monate. Da die entsprechenden Firmen in der Coronazeit nicht oder reduziert gearbeitet haben, konnte diese Dienstleistung nicht in Anspruch genommen werden. SUG hat daher vorhandene Rohlinge so modifiziert, bzw. die Konstruktion entsprechend geändert, dass solche Rohlinge verwendet werden konnten. Die Kosten für die dem SUG-Lager entnommenen Teile beinhalten daher keine Initialisierungskosten! Bei den **Zahnrädern** verhält es

sich ähnlich. Für die Bearbeitung der vier verschiedenen Zahnflanken benötigt man je einen Abwälzfräser. Kosten pro Stück ca. 1 TEUR, da Sonderanfertigung (Schweiz). Die Zahnräder für den Demonstrator wurden daher lasergeschnitten – mit den o.g. Nachteilen. Die kalkulierte Summe für Material wurde in der Folge extrem unterschritten. Für eine Serienfertigung werden diese Kosten jedoch nicht zu umgehen sein.

- Personalkosten: Die Vorkalkulation hat sich als realistisch erwiesen. Für den Fall, dass Schweizer Lieferanten in Anspruch genommen worden wären, sind erfahrungsgemäß Kontakte vor Ort erforderlich. Dieser Zeitaufwand ist entfallen.
- Reisekosten: Die Einschränkungen durch die Corona-Epidemie hat die Möglichkeit zu reisen und zu übernachten nahezu komplett unterbunden. Konsultationen zwischen den Projektpartnern fanden bei ZfM bzw. bei der Fa. Mühle statt, ansonsten per elektronischer Post und durch Videokonferenzen. Daher wurde der vorkalkulierte Betrag nicht beansprucht. Siehe auch *Personalkosten*!

3. Zur Notwendigkeit und Angemessenheit der Arbeiten zum Teilprojekt SUG

Im Projekt ging es nicht um einen theoretischen oder nur experimentellen Nachweis eines neuartigen Zusammenwirkens elektromechanischer, elektronischer und mechanischer Komponenten. Dies sollte am Beispiel einer Armbanduhr gezeigt werden. Das zu vergegenständlichen erfordert Erfahrung in der Konstruktion und im Bau von Armbanduhrgehäusen. Solche Kompetenzen sind in Deutschland rar, in Sachsen hat SUG eine Alleinstellung. SUG hat sich im Jahr 1998 mit der Zielstellung gegründet, exklusive Armbanduhrgehäuse in Kleinserie zu fertigen - als Komplettleistung von der Konstruktion bis zur Herstellung. Unterdessen ist SUG ein Partner auf Augenhöhe im Kreise der bekannten Glashütter Uhrenmarken.

Mit der Konstruktion und dem Bau eines Demonstrators hat SUG ein Minimalziel erreicht, das es erlaubt, die erwünschte Funktion zu demonstrieren. Für ein serienreifes Produkt ist es erforderlich, alle Teile in einer serientauglichen Technologie herzustellen. Nach heutigem Kenntnisstand sind keine Änderungen an der Konstruktion, wie sie im Anhang (Abb.2) dargestellt ist, erforderlich.

4. Nutzen, Verwertbarkeit, Planungen

Durch das Projekt wurde erstmalig demonstriert, wie in einer Armbanduhr durch das Betätigen eines äußeren Bedienelements, in diesem Fall eines Drehrings, Energie erzeugt werden kann, mit deren Hilfe elektronische Komponenten versorgt werden können. Im Falle des Demonstrators werden optische Signale durch eine elektronische Baugruppe als Schnittstelle zwischen Generator (Energieerzeugung) und Signalausgabe (QDOTs) erzeugt. Für SUG besteht der Nutzen darin, dass erstmalig auch elektronische Komponenten in eine Konstruktion eingeflossen sind, und damit eine weitere Kompetenz für künftige Aufgaben demonstriert werden kann. Eine autonome Energieversorgung - ohne Batterien oder Akkumulatoren- ist allgemein interessant für Uhren mit Quarzwerken! Traditionell hat SUG keinen Einfluss auf die Verwertung seiner Tätigkeit. Diese Verantwortung trägt in jedem Fall der Auftraggeber, der die Produkteigenschaften bestimmt und damit den Markterfolg. SUG bleibt i.Allg. anonym.

Dennoch sollen an dieser Stelle Gedanken zu einer künftigen Verwertbarkeit aus Sicht der SUG dargelegt werden.

Für jede einzelne Komponente, die die Projektpartner entwickelt haben, besteht die Möglichkeit der Nachnutzung, unabhängig von der Nutzung in einer Armbanduhr. NAGANO kann zeigen, wie Umweltdaten zur Anzeige gebracht werden können, ob optisch, akustisch oder andersartig, auch mit einer alternativen Energiequelle. ZfM hat im Rahmen des Projekts seine QDOT-Technologie hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Farbgebung so optimiert und miniaturisiert, dass vielfältige weitere Anwendungen denkbar sind.

Als Auftragnehmer hat SUG keinen Einfluss auf weitere Planungen, wir verweisen auf die Berichte der Projektpartner.

5. Stand der Technik bei Projektende

Dem Projekt entsprechende Entwicklungen von anderen Stellen sind nicht bekannt geworden.

6. Veröffentlichungen

Seitens SUG sind keine Veröffentlichungen erfolgt, noch sind welche geplant.

7. Erfolgskontrollbericht

Der Erfolg des Projekts für die SUG ist eher ideeller Natur. Durch die Zusammenarbeit mit den Projektpartnern haben sich neue Perspektiven eröffnet. Zum materiellen Erfolg, der aus Ergebnissen des Projekts entspringen können, verweisen wir wiederum auf die Berichte der Projektpartner, insbesondere den der Fa. Mühle.

8. Anlagen

Abb.1: Versuchsstand

Abb.2: Stückliste und Baugruppenzeichnung MoNaUhr, 3 Blatt

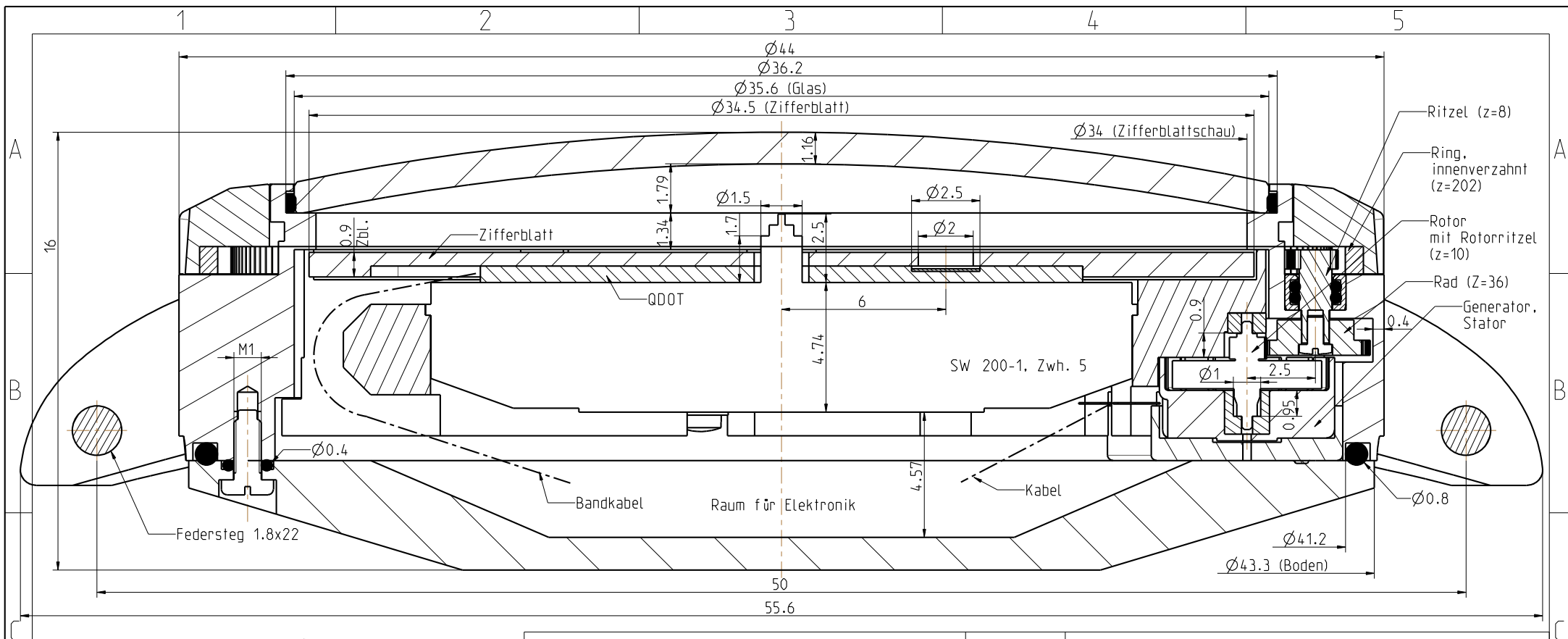
Abb.3: Demonstrator

39	2	Federsteg 22x1,80x1,0	INOX	ohne	.	Mühle
38	1	Uhrwerk SW200-1, Zwh.5		ohne	mit je 2 Briden und Bridenschrauben	Mühle
37	2	Briden mit Bridenschrauben (B)		Ü-6090		SUG
36	4	Statorlager (B)	2.1080 o.ä.	-535	Lagerbronze od. Ms hart	Mühle
35	1	Drückersprengring		Ü-756-351		
34	4	Rotortrieb	1.0721 o.ä.	-570	.	Mühle
33	1	Leiterplatte	.	.	.	ADZ
32	2	Schraube M1	1.4401	-560	für Verschlusskappe	Mühle
31	4	Schraube M06	1.0721 o.ä.	-550	(Automatenstahl)	Mühle
30	4	Generatorkappe	Kunststoff	-540		SUG
29	4	Rotorlager	2.1080 o.ä.	-530	(Lagerbronze od. Ms hart)	Mühle
28	4	Dichtungshülse	1.4435	-520	.	Mühle
27	4	Rad	2.1080 o.ä.	-510	(Lagerbronze od. Ms hart)	Mühle
26	4	Ritzelwelle	1.4435	-500	.	Mühle
25	4	Generatoren	MG6.4	ohne	KINETRON	Mühle
24	5	O-Ring 1x0.4	NBR	ohne	für Bodenschrauben	SUG
23	2	O-Ring 1,90x0,45	Viton, grün	ohne Ü 756	für Tubus	SUG
22	1	O-Ring 40x0,80	NBR	ohne	für Boden	SUG
21	8	O-Ring 1.1x0.4	NBR	ohne	für Dichtungshülse	SUG
20	1	Kronentubus	3.7165	756-310 Ü 756		SUG
19	1	Krone, kpl.	Kappe 1.4539 innen 3.7165	MC-JSC677003 Ü 900		SUG
18	4	O-Ring 1,30x0,40	Viton, grün	ohne Ü 900	für Drucker	SUG
17	2	O-Ring 1.8x0.7	Viton, grün	ohne	für Drucksensor	SUG
16	1	Stützring	Ms hart	-367	für Drucksensor	Mühle
15	5	Bodenschraube	1.4435	Ü		SUG
14	1	Verschlusskappe	1.4435	-365		Mühle
13	1	Drucksensor	C-CAT-BLPS0017	-360	mit Bandkabel an Leiterplatte	ADZ
12	1	Drückerfeder	Federstahldraht, rostfrei	Ü-756-352	Sekona Nr. 01558	SUG
11	1	Drücker	1.4435	Ü 756-350		SUG
10	1	QDOT		-280	mit Bandkabel an Leiterplatte	TU CH/Fraun.
9	1	Glasdichtung	Hytrel, transp.	Ü-6000-270		SUG
8	1	Zifferblattrohling	2.0401	-260		Mühle
7	1	Glas	Saphirglas	Ü-6000-250		SUG
6	1	Werkring	Kunststoff	-200		SUG
5	1	Boden	1.4435	-100		SUG
4	4	Dreh ringschraube	1.4435	-044		Mühle
3	1	Zahnring, innenverzahnt	1.4435	-042	lasergeschnitten	SUG
2	1	Drehring	1.4435	-040		SUG
1	1	Gehäusemittelteil	1.4435	-001		SUG

Dateiname der Baugruppe:
MODEL NAME

Dateiname der Stückliste:
STUECKLIST_MONA

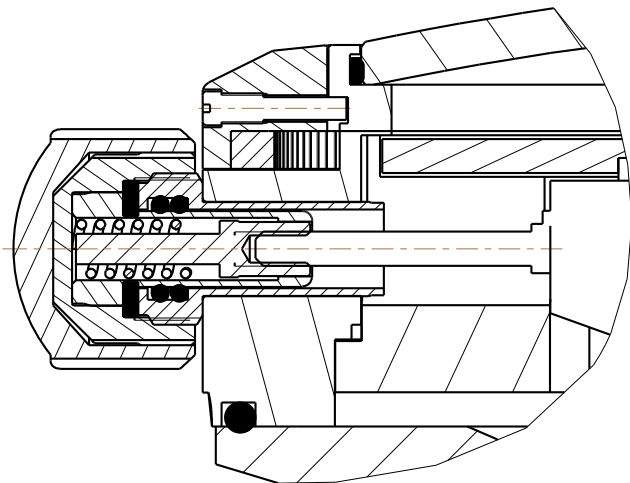
MODEL NAME				DATE		SECRET/STERN		
				Datum	Name	Benennung: Stückliste Modell MoNa		
				Bear.	19-Nov-21			Kep./Bt.
				Gepr.				
				Norm				
				SUG GLASHÜTTE Dresdner Str. 5 D-01768 GLASHÜTTE/Sa. Tel.(035053) 3 02 03 Fax.(035053) 3 02 05		Zeichnungsnummer: 02-MoNa-900.St-00B		
B	2 Briden m. Bridenschrauben	6.7.22	Kep.			Blatt 1		
B	T 36 ergänzt	12.8.22	Kep.			1 Bl.		
Zust.	Änderung	Datum	Nam	(Urspr.)		(Ers.f.): (Ers.d.):		



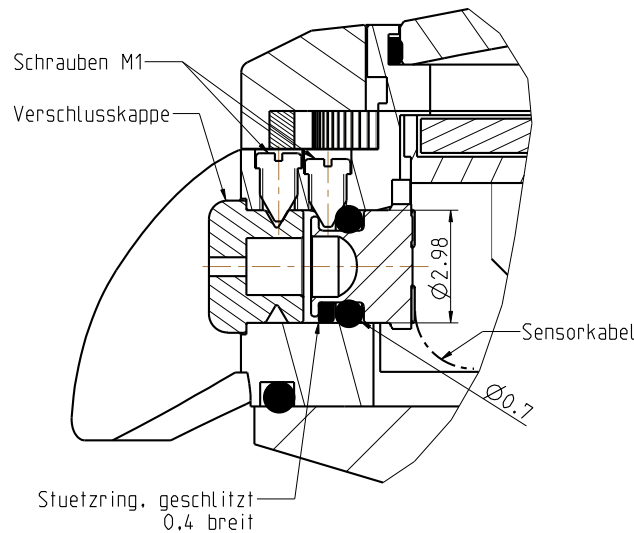
Schnitt 12H-6H

1 Umdr. am Drehring = 90,9 Umdr. am Rotor

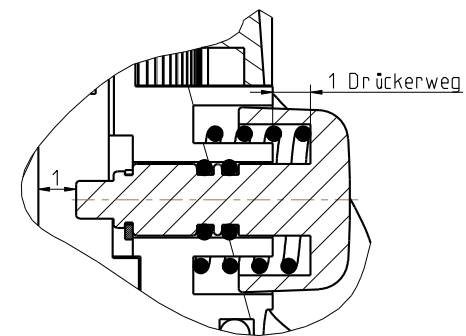
Dateiname des Zeichnungsobjektes: GH_KPL_MONA				Dateityp: ASSEM		Dateiname der Zeichnung: GH_KPL_MONA			
						Maßstab 5:1			
						Werkstoff: Halbzeug:			
				Datum	Name	Benennung: Komplettdarstellung Modell MoNa			
				Bear.	11-4-22				Kep.
				Gepr.	25.4.22				Bt.
				Norm					
				SUG GLASHÜTTE Dresdner Str. 5 D-01768 GLASHÜTTE/Sa. Tel. (035053) 31 20-0 Fax. (035053) 31-20-21			Zeichnungsnummer: 02-MoNa-900.0-00A		Blatt 1
									2 Bl.
Zust.	Änderung	Datum	Nam.	(Urspr.)			(Ers.f.):		(Ers.d.):



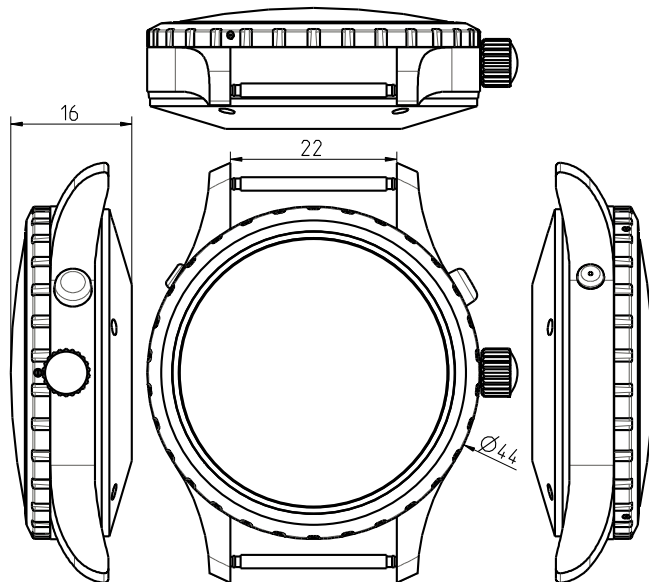
**Schnitt Krone; 5:1
bei 3H**



**Schnitt Sensor; 5:1
bei 10H**

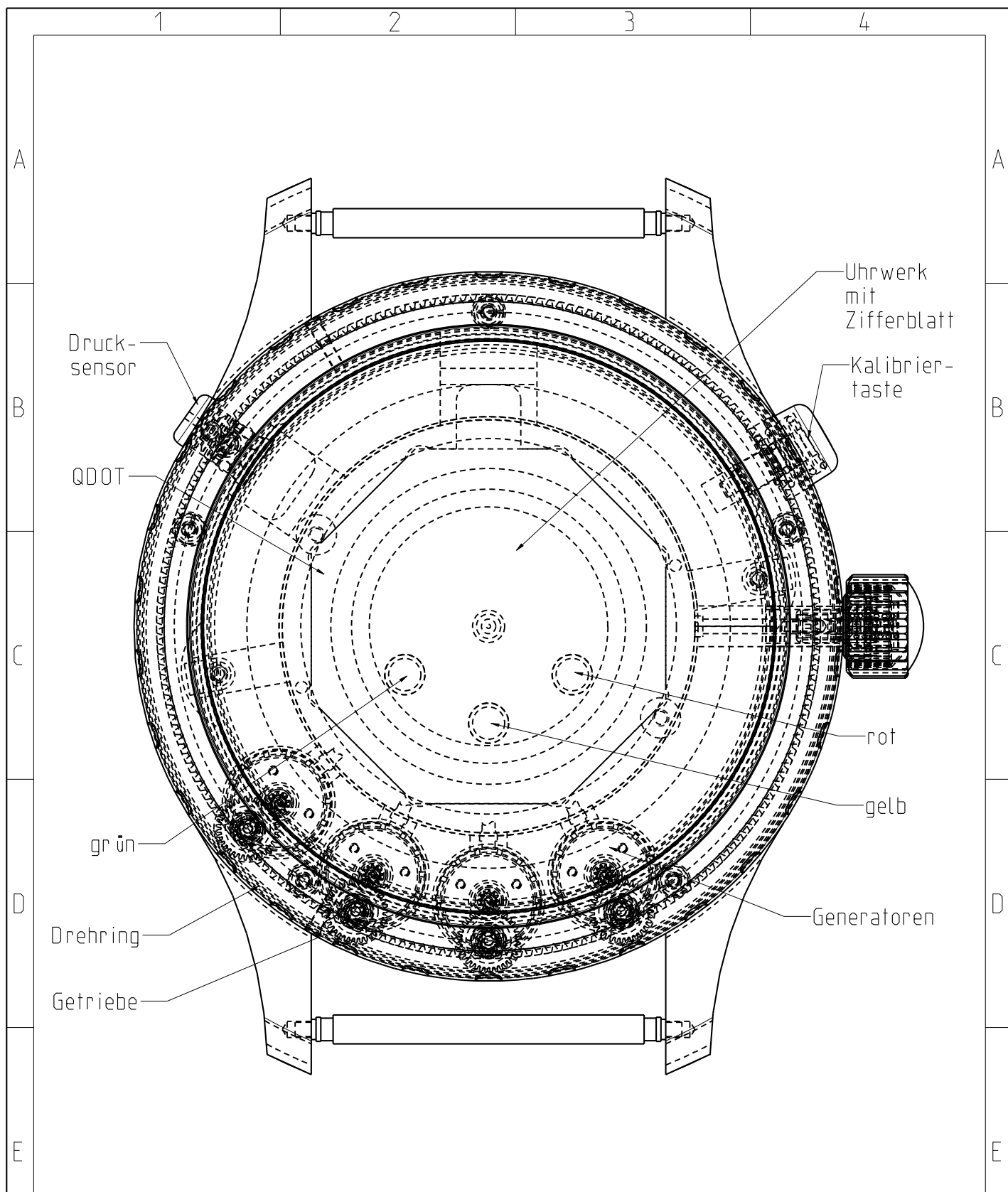


**Schnitt Drücker; M5:1
bei 2H**



M1:1

Dateiname des Zeichnungsobjektes: GH_KPL_MONA				Dateityp: ASSEM	Dateiname der Zeichnung: GH_KPL_MONA	
					Maßstab 5:1 (1:1)	
					Werkstoff: Halbzeug:	
					Benennung: Teilansichten Modell MoNa	
				Bear.	Datum 11-4-22	Name Kep.
				Gepr.	25.4.22	Bt.
				Norm		
				SUG GLASHÜTTE Dresdner Str. 5 D-01768 GLASHÜTTE/Sa. Tel. (035053) 31 20-0 Fax. (035053) 31-20-21		Zeichnungsnummer: 02-MoNa-900.0-00A
Zust.	Änderung	Datum	Nam.	(Urspr.)	(Ers.f..)	Blatt 2 2 Bl.
					(Ers.d..)	



Dateiname des Zeichnungsobjektes:
GH_KPL_MONA

Dateityp:
ASSEM

Dateiname der Zeichnung:
GH_MONA_TRANS



allg.Tol.
 ± 0.02

Maßstab **3:1**

Werkstoff:
Halbzeug:

				Datum	Name
			Bear.	11-4-22	Kep.
			Gepr.	25.4.22	Bt.
			Norm		

Benennung:

**Transparentdarstellung
Modell MoNa**

				SUG GLASHÜTTE Dresdner Str. 5 D-01768 GLASHÜTTE/Sa. Tel. (03 50 53) 3120-0 Fax. (03 50 53) 3120-21
--	--	--	--	--

Zeichnungsnummer:

02-MoNa-900.1-00A

Blatt**1**

1 Bl.

Zust.	Änderung	Datum	Nam.	(Urspr.)
-------	----------	-------	------	----------

(Ers.f.)

(Ers.d.)