Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 68 (1976)
Heft: 4

Artikel: Rationalisierung der kleinen Schritte : der halbbesetzte Betrieb im Kraftwerk Reckingen

Autor: Frei, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939284

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 24.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rationalisierung der kleinen Schritte

DK 621.221.2.004.58

Der halbbesetzte Betrieb im Kraftwerk Reckingen

Hans Frei

Durch eine Reihe von kleinen Rationalisierungsmassnahmen und der Einführung des Einmannschichtbetriebes konnte der Personalbestand im Rheinkraftwerk Reckingen um 8 Mann auf 25 Mitarbeiter gesenkt werden. Die Investitionen für die Einführung des Einmannschichtbetriebes waren in 13 Monaten amortisiert.

1. Rationalisierungsmöglichkeiten

Von 1970 bis 1973 wurden drei Projekte für Betriebsrationalisierungen ausgearbeitet und kostenmässig vollständig durchgerechnet. Die Ausgangsbedingungen waren wie folgt: Personalabbau nur durch Pensionierungen, also keine Entlassungen; keine Berücksichtigung von Kündigungen von Arbeitnehmerseite; Zinssatz gemäss deutschen Verhältnissen, also zwei bis drei Prozent höher als in der Schweiz; zukünftige Lohnsteigerungen wurden nicht berücksichtigt; die Teuerung für das zu beschaffende Material wurde nicht berücksichtigt; Verminderung der wöchentlichen Arbeitszeit um zwei auf 40 Stunden auf den 1. Januar 1973.

Es blieb vorerst die Frage offen, ob das Schwergewicht der Rationalisierungen beim Werkstatt- oder beim Schichtpersonal liegen sollte. Aufgrund der Lohnentwicklung versprachen Aenderungen beim Schichtpersonal den grössten Rationalisierungsgewinn, obwohl je Schicht nur zwei Mann eingesetzt waren. Also konnten bei einem Ausgangspersonalbestand von 33 Mann bestenfalls zwischen vier bis acht Mann eingespart werden.

Ein Idealzustand wird dann erreicht, wenn die Einführung der Rationalisierungsmassnahmen zeitlich mit den Personalpensionierungen zusammenfällt. Durch gezielte, in kleinen Schritten durchgeführte Massnahmen und mit der Einführung des halbbesetzten Schichtbetriebes konnte dieses Ziel weitgehend erreicht werden. Im Juli 1974 wurde der halbbesetzte Betrieb aufgenommen, und im September 1975 war der angestrebte Sollbestand von 25 Mann erreicht.

1.1 Projekt: Unbesetzter Betrieb

Bis zu einer Wasserführung des Rheins von 800 m³/s war vorgesehen, die Maschinen ohne menschliche Ueberwachung zu betreiben. Ueber 800 m³/s, ein Wert, der im Durchschnitt an 20 Tagen im Jahr überschritten wird, sollte die Zentrale durch einen Mann besetzt werden. Erfahrungsgemäss sind solche hohen Wassermengen mit Geschwemmsel verbunden, so dass ohnehin Personal anwesend sein muss. Ferner kann diese Wassermenge durch die Oberschützen allein abgeführt werden, was wiederum die Regelung vereinfacht. Auf eine Automatisierung des Anlass-Vorganges wurde verzichtet, da von den beiden Einheiten im Jahresdurchschnitt nur drei- bis fünfmal eine Maschine angefahren werden muss.

Viele der über 30 Jahre alten Anlageteile waren den Anforderungen des unbesetzten Betriebes nicht gewachsen. Obschon im langfristigen Investitionsplan für die Erneuerung vorgesehen, mussten im Hinblick auf den unbesetzten Betrieb verschiedene Erneuerungen vorverlegt und kostenmässig dem unbesetzten Betrieb angelastet werden.

Es war vorgesehen, zur Deckung des erhöhten Unterhaltsaufwandes, sechs Mann abzubauen und die restlichen zwei Mann in die Werkstatt zu versetzen. Die Rentabilitätsrechnung auf der Basis von acht eingesparten Leuten schien uns, zumindest für den Anfang, zu riskant.

Die Lebensdauer der neuen Anlageteile wurde bei einem Zinsfuss von 9 % mit 20 Jahren angenommen. Die Rentabilität Null (Einsparung bringt den ausgegebenen Betrag ein) wäre bei einer mittleren, jährlichen Lohnsteigerung von 1,4 % während der nächsten 20 Jahre erreicht worden. Dadurch, dass keine Entlassungen vorgenommen werden durften, hätten wir bis ins Jahr 1982 einen Ueberstand gegenüber dem Sollwert aufgewiesen. Das Projekt wurde nicht weiter verfolgt.

1.2 Projekt: Teilbesetzter Betrieb

Die Ausgangsbedingungen sind die gleichen wie im vorangegangenen Kapitel. Tagsüber würde die Zentrale unbesetzt betrieben, während nachts ein Mann den Betrieb überwacht. Auf der Basis der eingesparten Stundenzahlen hätte sich eine Verminderung um 4½ Mann verwirklichen lassen. In der Praxis gibt das natürlich nur eine Reduktion von vier Mann. Unter Berücksichtigung der Mehrkosten für den Rufbereitschaftsdienst und Abweichungen zwischen Ist- und Sollbestand, ergab sich auch hier die Rentabilität Null. Zukünftige Lohnerhöhungen hätten sich als Rationalisierungsgewinn ausgewirkt. Auch diese Variante wurde nicht weiter verfolgt.

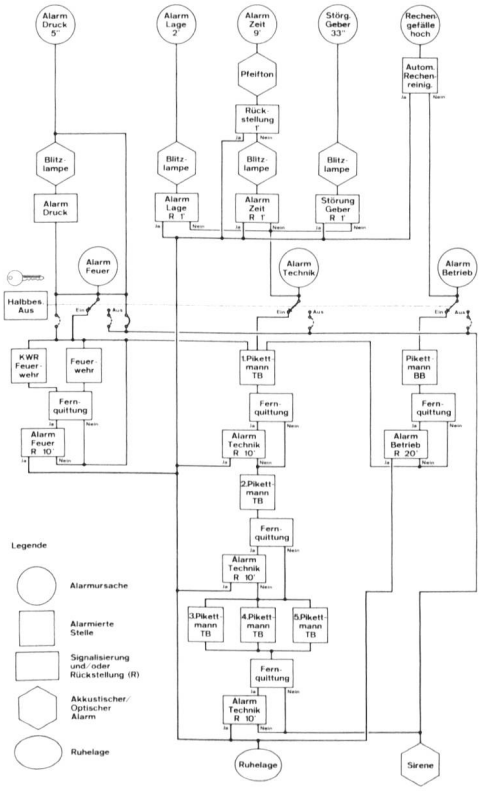


Bild 1. Schematische Darstellung des Funktionsablaufes der Personalüberwachung und der Alarmübermittlung im Kraftwerk Reckingen.

1.3 Projekt: Halbbesetzter Betrieb

Halbbesetzt heisst hier, dass die Hälfte des ursprünglichen Schichtpersonals genügt, oder in anderen Worten, die Zentrale wird Tag und Nacht nur noch von einem Mann betreut. Für Notfälle ist, wie bei den anderen Projektvarianten, ein weiterer Mann im Wohnungsbereitschaftsdienst eingeteilt.

Da gewisse Kontrollarbeiten tagsüber vom Werkstattpersonal übernommen werden, beträgt die Personaleinsparung etwas mehr als drei Mannjahresstunden. Bei einem Zinsfuss von 10 % sind die Investitionsmittel innerhalb von 13 Monaten zurückbezahlt. Wenn für die Anlageteile zehn Jahre Lebenserwartung eingesetzt wird, ergibt sich ein Rationalisierungsgewinn von 900 000 DM. Diese Variante wurde dann auch realisiert, und am 16. Juli 1974 konnte der halbbesetzte Betrieb aufgenommen werden.

2. Halbbesetzter Betrieb

Wie bereits erwähnt, ist nur noch ein Mann für die Bedienung der Maschinen eingesetzt. Es ist eine bekannte Tatsache, dass das Schichtpersonal oft mit Arbeiten beschäftigt wird, die betrieblich nicht unbedingt notwendig sind. Um einen Ueberblick über die Inanspruchnahme des Personals zu bekommen, wurde während zwei Monaten der Bedienungsaufwand registriert. Aufgrund dieser Untersuchung und den Verhältnissen im Störungsfall, drängten sich die folgenden Verbesserungen auf:

Im 2-Mann-Schichtbetrieb wurde die Wirkleistung durch den Maschinisten an den beiden örtlich getrennten Turbinenreglern eingestellt. Um den Mann zu entlasten, wurde für die Verstellung von der Wärterkabine aus eine Fernsteuerung installiert.

Bei starkem Wasseranfall wird der Einlaufrechen sehr schnell verstopft und die Maschinenleistung fällt ab. Die periodische Kontrolle des Rechens war notwendig. Für den halbbesetzten Betrieb ergab sich die Notwendigkeit, eine Rechengefällsüberwachung einzubauen. Die Schaltnocken für den später vorgesehenen automatischen Anlauf der Rechenreinigungsmaschine und die Alarmierung des Personals, für den Fall des unbesetzten Betriebes, wurden bereits eingebaut.

Bei einer Maschinenstörung hat der Schaltwärter für eine möglichst kleine Abflussschwankung zu sorgen. Ein Mann müsste sich also immer in der Nähe der Stauwehr-Fernbedienung aufhalten. Im halbbesetzten Betrieb ist auch vorgesehen, dass der eine Schichtmann die Rechenreinigung übernimmt. Im Störungsfalle dauert es zu lange, bis der Mann von der Rechenreinigungsmaschine hinuntergeklettert und im Maschinenhaus ist. Sobald der Leistungsschalter fällt, laufen die vorgewählten Stauwehrschützen automatisch an und stoppen bei der, je nach Wasserführung, eingestellten Absenkung. Nach Störungen ist es oft schwierig, den Ablauf zu rekonstruieren. Die wichtigsten Schutzrelaisfunktionen der Maschinengruppen und der Freileitung werden mit einem Störschreiber zeitfolgerichtig registriert. Oszillographische Messwerte für Ströme und Spannungen gestatten die Kurzschlussströme und Ueberspannungen quantitativ zu erfassen. Interessant für die Beurteilung einer Störung ist der Netzzustand vor der Störung, der ebenfalls registriert wird.

Mit den oben erwähnten Erleichterungen kann der Betrieb durch einen Mann bewältigt werden. Es bleibt aber das Problem: Wie kann der eine Schichtmann abgesichert werden?

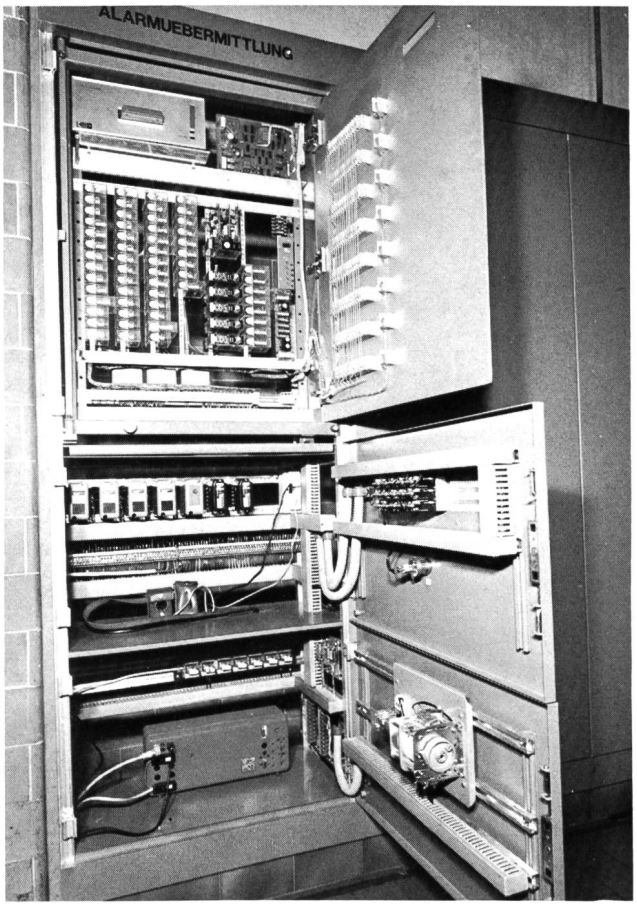
Bild 2, links. Der Schichtmann trägt an seinem Leibgurt links den Geber, rechts den Zeitmelder.

Bild 3, rechts. Dem Pikettmann steht für den raschen Transport zwischen Werkskolonie und Kraftwerk ein Elektromofa zur Verfügung.

2.1 Personenüberwachungsanlage

Die Anlage besteht aus einem zweistufigen Alarmierungssystem. Die interne Alarmstufe wird durch die Funk-Personen-Sicherungsanlage ausgelöst. Die zweite Alarmstufe löst über die Telefonanwahlautomatik einen externen Alarm aus.

Bild 4. Blick in den Schaltkasten der Alarmübermittlung. Oben ist die Telefonautomatik mit Tonbandgerät und Hilfsrelais für Kriterien, Amts- und Nummernanwahl eingebaut. Rechts oben auf der Schwenktüre befindet sich der Multischalter. In der Mitte sind angeordnet: Störungsmelder und Ladegerät für Gürtel mit Geber und Zeitmelder. Im untersten Gehäuse befinden sich die Empfänger der Funk-Sicherungsanlage, rechts davon auf der Schwenktüre der Programmgeber für die Sirene.



Funk-Personensicherungsanlage

Der Schichtmann trägt an einem Leibgurt einen kleinen Geber von der Grösse einer Zigarettenschachtel. Die folgenden Kriterien werden damit erfasst:

Zeit-Alarm: Im Normalbetrieb wird der Schichtmann nach einer bestimmten Zeitdauer durch einen Pfeifton aufgefordert, seine Funktionstüchtigkeit zu bestätigen. Durch kurzen Druck (1 bis 2 Sekunden) auf das Gebergehäuse erfolgt die Rückstellung und der Zeitablauf beginnt von neuem. Erfolgt keine Rückstellung, wird der Alarm «Technik» ausgelöst.

Lage-Alarm: Fällt der Mann um und bleibt in einer anderen Stellung als der aufrechten liegen, so erfolgt nach zwei Minuten die Auslösung des «Lage-Alarms». Die relativ lange Zeit wurde gewählt, damit Inspektionen auch in gebückter Stellung durchgeführt werden können. Erfolgt keine Rückstellung, wird der Alarm «Technik» ausgelöst.

Geber/Empfänger-Störung: Durch Ueberwachungsimpulse, die vom Geber abgestrahlt und vom Empfänger empfangen werden, wird die Betriebssicherheit laufend überwacht. Fällt der Mann ins Wasser oder hält sich in einer funktoten Zone auf (zum Beispiel ausserhalb des Werksareals), so wird der Alarm nach 30 Sekunden ausgelöst. Eine Störung am Sender oder Empfänger wird ebenfalls signalisiert. Bei Netzausfall übernimmt eine Batterie die Versorgung. Die Umschaltung löst den Alarm «Empfänger Störung» aus. Erfolgt keine Störungsbehebung, wird der Alarm «Technik» ausgelöst.

Druck-Alarm: Will der Schichtmann selber einen Alarm auslösen, weil er überraschend in Not geraten ist (zum Beispiel Ueberfall, Feuer), so kann er durch einen 5 Sekunden langen Druck auf den Geber den «Druck-Alarm» bzw. «Feuer-Alarm» auslösen. Gleichzeitig wird die Dachsirene in Betrieb gesetzt. Die Rückstellung des Alarms und die Abstellung der Sirene kann nicht durch den Schichtmann, sondern nur durch den angerufenen Teilnehmer von zu Hause aus erfolgen.

Funktionsablauf: Im Falle des «Zeit-, Lage- oder Störungs-Alarms» wird der Schichtmann, durch auf dem Werkareal verteilte Blitzleuchten, darauf aufmerksam gemacht, dass ein Alarm ausgelöst worden ist. Der Mann hat nun 60 Sekunden Zeit, um den ausgelösten, internen Alarm zurückzustellen oder die Störung zu beheben. Ist ihm das nicht möglich, wird der externe Alarm ausgelöst und der im Wohnungsbereitschaftsdienst eingeteilte Pikettmann wird telefonisch aufgeboten. Der Pikettmann erfährt nun ab Tonband, ob es sich beim Alarm um eine technische oder betriebliche Störung oder gar um einen Brandausbruch handelt. Damit wir Gewähr haben, dass er den Anruf entgegengenommen hat, muss der Pikettmann in die Mikrophonmuschel pfeifen oder einen entsprechenden Laut ausstossen. Die Anrufautomatik bestätigt diese Fernquittierung, das Tonband schaltet ab und weitere Anrufe unterbleiben. Der Pikettmann muss innerhalb von zehn Minuten im Werk sein und den ausgelösten Alarm («Zeit, Lage, Störung») zurückstellen. Erfolgt keine Quittierung oder die Rückstellung im Werk nicht innerhalb von zehn Minuten, so wird über den externen Alarm der nächste Mann aufgeboten. Sind mehr als fünf Mann erfolglos aufgeboten worden, ertönt die Sirene auf dem Dach des Maschinenhauses.

Telefonanwahlautomatik (TWA)

Die zweite externe Alarmstufe ist bereits für den unbesetzten Betrieb ausgelegt und erlaubt zwischen drei Alarmkriterien zu unterscheiden:

Feuer-Alarm: Dieser wird im halbbesetzten Betrieb durch den Druckalarm ausgelöst. Dabei werden die Werksfeuerwehr, die Gemeindefeuerwehr und der erste Pikettmann aufgeboten.

Technischer Alarm: Er wird im halbbesetzten Betrieb durch den «Zeit-, Lage- und Störungsalarm» ausgelöst. Dabei werden aufgeboten der 1. Pikettmann (Wohnungsbereitschaftsdienst); der 2. Pikettmann (Rufbereitschaft); 3. bis 5. Pikettmann (keine Verpflichtung zur Bereitschaft).

Betrieblicher Alarm: Dieser tritt im halbbesetzten Betrieb noch nicht in Funktion. An Stelle dieses zukünftigen Teilnehmers wurde am Multischalter eine interne Werksnummer eingespeichert, die erlaubt den Alarmablauf zu simulieren.

Wird bei einem Brandausbruch der «Feuer-Alarm» gleichzeitig mit einem «Technischen Alarm» ausgelöst, so hat der erstere die Priorität. Der «Technische Alarm» wiederum hat die Priorität vor dem «Betrieblichen Alarm».

Die Multischalter an der Telefonanwahlautomatik erlauben für jeden der höchstens 8 Teilnehmer je eine bis zu 15stellige, jederzeit veränderliche, Telefonnummer einzuspeichern. Bis zu 12stellige Nummern kommen heute schon vor. Die Nummernschalter befinden sich in einem abschliessbaren Schrankteil und sind nur dem Zentralenchef zugänglich. Jedem Teilnehmer ist ein einstelliger Nummernschalter für die Auswahl der drei voneinander unabhängigen Telefonämter (2 Fernämter, 1 Hausamt) zugeordnet.

Die zugehörigen Amtslinien sind im Teilnehmerverzeichnis nicht aufgeführt, so dass eine Belegung durch Drittpersonen nur durch Zufall erfolgen könnte. In diesem Fall wird der Alarm weitergeleitet, bis ein Teilnehmer auf einer der zwei übrigen Amtslinien fernquittiert. Fallen alle drei Aemter aus, ertönt die Sirene auf dem Dach des Maschinenhauses. Während der Arbeitszeit ist nur die interne Alarmstufe (Funk-Personensicherungsanlage) eingeschaltet. Die Alarmierung des Werkpersonals erfolgt dann über die auf dem Werksareal verteilten Blitzleuchten. Bei Arbeitsschluss

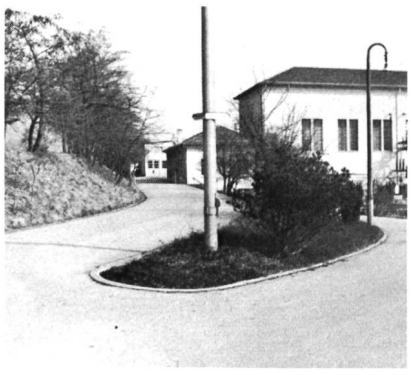


Bild 5, links. Die richtige Bepflanzung der vielen Böschungen im Kraftwerkgebiet führt zu einer arbeitsvermindernden Rationalisierung. Die Steilböschung links im Bild — Rasen — muss jährlich mehrere Male gemäht werden. Auf der Insel in Bildmitte wurden unkrautvertilgungsmittel-resistente Pflanzen angebaut, das Abmähen von Hand entfällt.

Bild 6, rechts. Zum Kraftwerkbetrieb gehört auch der Unterhalt mehrerer Kilometer Waldwege im Staugebiet. Diese werden maschinell gesäubert. Der hydraulisch angetriebene, allseitig verstellbare Spezialmesserbalken schneidet Aeste bis zu 5 cm Dicke. Der Traktor wird von einem Landwirt gemietet.

schaltet der Pikettmann durch Tastendruck die Telefonanwahlautomatik ein. Diese externe Alarmstufe kann nur mit einem Hauptschlüssel durch das leitende Personal unterbrochen werden. Sobald der Pikettmann zu Hause eintrifft, löst der Schichtmann einen Probealarm aus.

Sirene

Die druckluftbetätigte Sirene auf dem Dach des Maschinenhauses beschallt 360° und hat eine Hörweite von 1000 bis 2000 m, je nach Grundpegel. Nach jeweils 5 Sirenen-Stössen von 2 Sekunden Dauer folgt eine Pause von 60 Sekunden, und dann beginnt das Geheul erneut. Nach der Rückstellung der Sirene läuft der Programmgeber selbständig in die Ausgangslage, so dass selbst bei kurz aufeinanderfolgenden Störungen die Sirene sofort einsetzt. Der Vorrat des Druckluftkessels reicht auch bei Ausfall des Kompressors oder der Hilfsenergie für mehrere Alarm-Zyklen aus.

Check-Liste

Der Pikettmann muss im Störungsfalle sofort eingreifen können. Damit er über den Anlagezustand jederzeit im Bilde ist, kontrolliert er täglich vor Arbeitsschluss die wichtigsten Anlageteile. Damit keine Position vergessen werden kann, muss er eine Check-Liste ausfüllen und die Kontrollen unterschriftlich bestätigen.

Transport für Pikettmann

Im Alarmfall muss der Pikettmann rasch im Werk sein. Es steht ihm ein Elektromofa zur Verfügung, das er jeweils nach Arbeitsschluss mit nach Hause nimmt.

Ein Hauptproblem: Allein auf der Schicht

Wie verhält sich ein Schichtmann, wenn er weiss, dass er ganz allein die Verantwortung trägt? Diese Frage konnte nur in Zusammenarbeit mit den Betroffenen gelöst werden. Hund und Bewaffnung sind zwei Stichworte, die die verschiedensten Vorschläge andeuten. Als beste Lösung hat sich die Anschaffung eines Farbfernsehgerätes mit Videorecorder (Bildaufzeichnungsgerät) erwiesen. In den sendefreien Stunden können selbstaufgenommene Programme wiedergegeben werden. Während der Sendezeit kann, unabhängig vom Programm, auf dem Bildschirm ein zweites Programm aufgezeichnet werden. Die Ein- und Ausschaltzeit kann an einer Schaltuhr vorgewählt werden. Der Schichtmann ist damit in der Lage, jederzeit seinen Pflichten im Werk nachzukommen, ohne auf ein interessantes Programm verzichten zu müssen.

Der Intervall-Zeit-Alarm

Weiter oben wurde erwähnt, dass der Schichtmann durch einen Zeitmelder aufgefordert wird, seine Handlungsfähigkeit immer wieder zu bestätigen. Das Zeitintervall für diese Meldungen muss im Interesse der Betriebssicherheit möglichst kurz gewählt werden; aus der Sicht des Schichtmannes, der seine Kontrollen durchführt, soll es aber möglichst lang sein. Im folgenden werden einige Gedanken und Ueberlegungen aufgeführt, die bei der Ermittlung dieses Zeitintervalles zu berücksichtigen waren.

1. Der Zeit-Alarm muss von den übrigen Alarmkriterien (Lage, Druck usw.) das längste Intervall aufweisen.

2. Die längste Laufzeit bis zur internen Alarmauslösung ergibt sich, wenn die Handlungsunfähigkeit des Schichtmannes unmittelbar nach seinem Zurückstellen des Zeitalarms eintritt.

3. Bei einem Ausfall aller Maschinen der Wasserkraftanlage steigt das Oberwasser an. Dieser Anstieg ist am schnellsten bei Wassermengen, die in der Nähe der Ausbauwassermenge liegen.

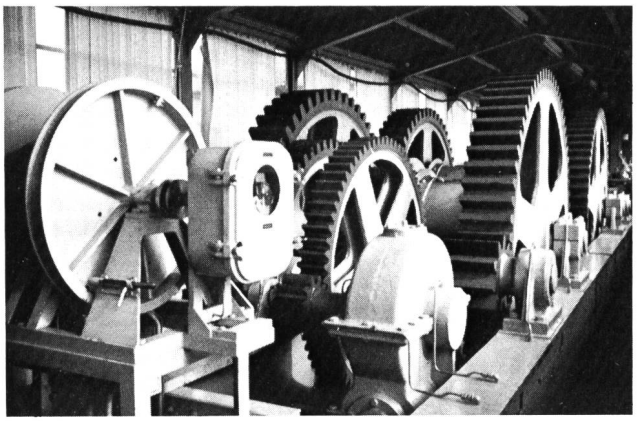


Bild 7. Die über 250 Schmierstellen der Stauwehrantriebe werden von einer automatischen Zentralschmieranlage versorgt. Geschmiert wird nur bei laufenden Schützen.

4. Bei Ausfall der Hilfsenergieversorgung können die Hakenschützen des Wehres nicht mehr elektrisch betätigt werden. Der durch den Zeit-Alarm aufgebotene Pikettmann muss jetzt mit den Benzinmotor-Notantrieben von der Wehrbrücke aus die Stauwehr-Unterschützen absenken können, bevor der Oberwasserstand das Niveau des Rechenbodens erreicht und Wasser in den Maschinenraum eindringen könnte.

3. Betriebserfahrungen

Der grösste Unsicherheitsfaktor bei der Projektierung war der Faktor Mensch. Sehr zu unserer Ueberraschung hat sich das Personal schnell mit der neuen Betriebsform vertraut gemacht. Dazu mitgeholfen hat der schon im Planungsstadium einsetzende Informationsaustausch zwischen den betroffenen Mitarbeitern und der Betriebsleitung. Rund zwei Monate vor dem Umstellungsdatum trug das Schichtpersonal den Gürtel mit dem Geber und Zeitmelder. Aeltere Mitarbeiter hatten mehr Schwierigkeiten bei der Angewöhnung als die jüngeren.

Anfänglich waren monatlich 2 bis 3 externe Fehlalarme die Regel, während heute im Jahresdurchschnitt ein externer Fehlalarm im Monat auftritt, was als erträgliches Mass angesehen werden kann. Die Schichtleute hatten selbst bei stundenlangem Wassergrasanfall den Betrieb alleine geführt. Nur bei Hochwasser und extremem Geschwemmselandrang musste zusätzliches Personal aufgeboten werden.

Die Telefonanwahlautomatik wurde weitgehend in konventioneller Relaistechnik ausgeführt und hat sich in Anbetracht, dass es sich um einen Prototyp handelt, sehr gut bewährt. Bei der Funk-Anlage trat eine Störung im Netzteil auf. Der Anfälligkeit der einzelnen Tonkreise konnte durch die Reservehaltung von Printplatten begegnet werden.

4. Lieferanten

Die Funk-Personensicherungsanlage wurde von der Firma Alfred Grotjahn, D-3167 Burgdorf, geliefert. Die Telefonanwahlautomatik wurde nach dem Pflichtenheft der Kraftwerk Reckingen AG von der Firma Autophon AG, CH-8059 Zürich projektiert und gebaut. Die Dachsirene stammt von der Firma Ericsson, CH-8062 Zürich. Den Programmgeber für die Sirene lieferte die Firma Max Bircher, CH-8201 Schaffhausen. Die Koordination zwischen den Lieferfirmen und der Einbau in den Sprecher-&-Schuh-Normschrank wurde durch die Kraftwerk Reckingen AG besorgt.

Adresse des Verfassers: Hans Frei, Kraftwerk Reckingen AG, CH-8436 Rekingen.