

Zeitschrift:	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
Herausgeber:	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
Band:	86 (1988)
Heft:	1
Artikel:	La seconde jeunesse des enregistreurs analogiques
Autor:	[s.n.]
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-233743

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: 16.02.2026

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

La seconde jeunesse des enregistreurs analogiques

Le fait d'utiliser exclusivement la technique de mesure numérique conduit de plus en plus à la création de vrais «cimetières de chiffres». Afin d'éviter cet état de choses, un nombre croissant d'industriels se tourne à nouveau vers l'instrumentation de mesure analogique. Il s'agit là d'une application particulièrement intéressante, car elle a des conséquences directes sur la protection de l'environnement.

Dass bisher ausschliesslich die numerische Messtechnik angewendet wird, führt mehr und mehr zur Erzeugung wahrhaftiger «Zahlenfriedhöfe». Um diesen Sachverhalt zu vermeiden, wendet sich eine steigende Anzahl Industrieller wieder den analogen Messgerätschaften zu. Hierbei handelt es sich um eine besonders interessante Anwendung, denn sie zeigt direkte Auswirkungen im Bereich des Umweltschutzes.

Le développement des véhicules automobiles modernes est toujours plus marqué du sceau d'un respect accru de l'environnement. Cela signifie qu'en plus du fait de devoir satisfaire aux exigences purement techniques, les ingénieurs de l'industrie automobile doivent aussi observer strictement les charges imposées par la loi. La documentation à jour concernant les résultats de contrôles et de tests importants, surtout dans le domaine de la technique de mesure des gaz d'échappement, constitue de ce fait également une preuve de l'activité des instituts et des autorités mandatés par le législateur. C'est ainsi que les enregistreurs analogiques sont devenus des éléments indissociables des bancs d'essais de l'industrie automobile.

Numérique ou analogique?

Assez tôt, on a vu surgir l'idée de transférer sous forme numérique aux installations de traitement de données à grande capacité, la saisie et le stockage d'un grand volume de données de mesure. Néanmoins, la pratique a démontré que dans de nombreux cas, cela conduisait à la création de vrais «cimetières de chiffres» très embrouillés, ne convenant pas à l'accomplissement des tâches quotidiennes des ingénieurs et des techniciens. Les spécialistes des mesures sont en effet plus aptes à tirer des conclusions à partir de tracés analogiques, plutôt que d'une immense quantité de données numériques; ainsi, par exemple, lorsqu'il s'agit de réunir une série de données individuelles sous la forme d'une courbe. Cela permet, bien entendu, de saisir directement les données de mesure sous forme analogique au moyen d'un enregistreur. De toute façon, rien ne s'oppose à ce que l'on fasse également appel en parallèle au stockage

et au traitement numérique des données dans d'autres buts.

Ce que fait Opel

Opel a investi beaucoup de millions ces dernières années dans ses usines de Rüsselsheim pour la modernisation de ses techniques de mesure des gaz d'échappement, surtout en raison de l'introduction du pot d'échappement à catalyseur. Pas moins de 14 bancs d'essais sont utilisés pour tester toutes les réglementations concernant les gaz d'échappement dans le monde entier. Pour assurer une consignation par écrit exempte de perturbations de toutes les données de mesure résultant des tests, Opel a effectué plusieurs essais comparatifs coûteux, avant de se décider à faire appel aux enregistreurs du fabri-

cant d'appareillage de mesure *BBC/Goerz/Metrawatt*, de Nuremberg.

M. Rolf Dietrich, ingénieur diplômé, responsable des installations de test et de mesure des gaz d'échappement chez Opel à Rüsselsheim, présente toute une série d'arguments pour préciser la raison du choix des enregistreurs *BBC/Goerz/Metrawatt* par les spécialistes d'Opel: «L'une des choses les plus importantes pour nous était de pouvoir alimenter l'enregistreur aussi bien par le réseau 220 V que par la batterie de 12 V d'une voiture. A cela s'ajoute une exécution particulièrement robuste. On doit d'ailleurs souligner l'absence de pannes jusqu'à ce jour. En outre, la combinaison entre la grande largeur disponible pour l'écriture et la vaste plage de vitesses d'avance du papier, offre une résolution particulièrement bonne».

Des qualités remarquables

Dès la lecture des faits que l'on vient d'énumérer, on comprend déjà pourquoi environ 50 de ces enregistreurs sont utilisés à Rüsselsheim, dont 26 uniquement pour la technique de mesure des gaz d'échappement. La décision en faveur du matériel de *BBC/Goerz/Metrawatt* est cependant encore plus compréhensible, lorsque l'on prête également attention aux autres arguments mis en avant par M. R. Dietrich: «L'enregistrement simultané de températures, de tensions et de courants au moyen de divers éléments enregistrables est bien entendu un atout remarquable, d'autant plus que ces éléments peuvent être changés en un tournemain. Cela offre une énorme souplesse d'utilisation. On

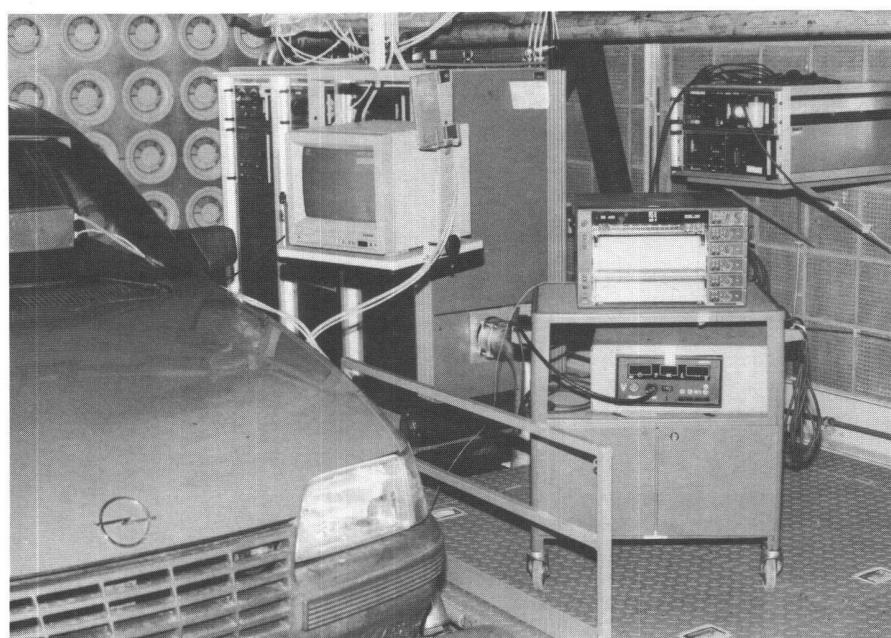


Fig. 1: Lors d'un test simulant un essai de véhicule dans le cadre du programme visant à produire des voitures à gaz d'échappement «pauvres», les enregistreurs de *BBC/Goerz/Metrawatt* jouent un rôle essentiel. Sur l'image, on peut voir la nouvelle Opel Kadett lors d'un test concernant l'émission de gaz d'échappement, avec, au premier plan à droite, un enregistreur SE 460.

Ce texte a été traduit et adapté de l'allemand par les soins de la rédaction «La Revue Polytechnique», paru dans le No 1490 1987.

Partie rédactionnelle

trouve en outre particulièrement ingénieuse la compensation du déportement des plumes. Cette caractéristique est importante pour nous lorsque nous faisons se superposer différentes mesures enregistrées, car elle permet d'avoir la certitude que les mêmes points de mesure se trouvent inscrits au même endroit de l'enregistrement sur papier, sans que l'on soit obligé de prendre en considération un quelconque déportement de plume dont il faudrait calculer ensuite la compensation».

Le rôle de l'informatique

Une réalisation rationnelle des tests et des mesures nécessaires ne peut avoir lieu actuellement sans l'aide de l'informatique. Le technicien choisit à cet effet sur un écran le test de simulation souhaité, et essaie de suivre, par sa façon de «conduire» sur le banc d'essai mobile, une voie

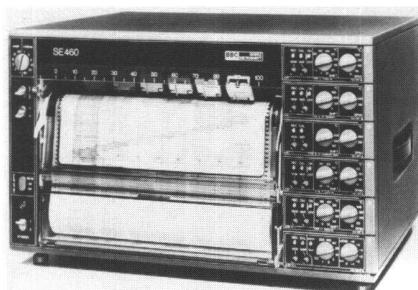


Fig. 2: L'enregistreur BBC/Goerz/Metrawatt SE 460.

prédefinie à l'écran. Un répartiteur à barres croisées sur chaque banc d'essais permet de transmettre les valeurs souhaitées ou exigées à l'enregistreur incorporé. Celles-ci comprennent, outre des composants de gaz d'échappement tels que monoxyde de carbone (CO), hydrocarbures (HC), oxydes d'azote (NOX), dioxyde de carbone (CO₂), et oxygène, des valeurs

techniques telles que température, régime du moteur, vitesse du véhicule, angle de la vanne papillon, pressions, déplacements, tensions, courants et consommation de carburant. Lorsque l'on a besoin de plus de canaux que les six disponibles sur l'enregistreur, on ajoute un second enregistreur externe, doublant ainsi le nombre des canaux.

Afin que les tests de véhicules sur les bancs d'essais puissent se dérouler dans les conditions les plus proches possibles de la réalité, on doit mettre en œuvre également de nombreux équipements auxiliaires. Des dispositifs d'analyse et de réduction, d'alimentation en gaz d'étalonnage, des bancs d'essais mobiles, et même un système automatisé à «étagères élevées» pour équilibrer la température des véhicules, ont été montés par Opel près des installations de mesure des gaz d'échappement, pour contribuer à l'amélioration de la qualité de vie en produisant des voitures à gaz d'échappement «pauvres».

Mitteilungen Communications

Fernerkundung – ein Experiment in der Prärie von Kansas

Satelliten sind ausgezeichnete Hilfsmittel bei der grossräumigen Überwachung von Dürren, Rodungen in Wäldern, Ernteertragsfluktuationen und anderer von der Natur oder dem Menschen verursachten Änderungen auf der Erdoberfläche. Obwohl sich dabei über die Jahre das Auflösungsvermögen des satellitengetragenen Instrumentariums steigerte, vermochte die Fähigkeit der Wissenschaftler, die Bilder zu interpretieren, nicht in gleichem Masse Schritt zu halten.

Um dem abzuheben, führt dieses Jahr eine mehr als hundertköpfige Equipe aus den USA, Kanada und Grossbritannien einen unüblichen Versuch in den Ebenen von Kansas aus. Die Forscher, darunter Biologen, Meteorologen und Fernerkundungsspezialisten, beobachten ein Stück Land und die darüberliegende Atmosphäre direkt (am Boden und von Flugzeugen und Helikoptern aus), während Fernerkundungssatelliten darüber hinwegziehen. Über die nächsten zwei Jahre werden die Forscher die Satellitenbilder mit den andern Daten vergleichen, um herauszufinden, wie die Interpretation der Bilder verbessert werden kann.

Im Brennpunkt dieses \$ 10-Millionenprojektes, das zum grössten Teil von der National Aeronautics and Space Administration finanziert wird, liegt ein Stück leicht welliges, von

einigen Wasserläufen durchzogenes Prärieland, quadratisch in der Form mit 15 km langen Seiten. Das Gebiet wurde teils wegen seiner Nähe zur Kansas State University ausgewählt, einem Forschungszentrum für Fernerkundung, teils auch weil «wir etwas einigermaßen Typisches wollten», wie sich Forrest Hall vom NASA Goddard Space Flight Center ausdrückt.

Ein wichtiges Ziel des Projektes, so Hall, besteht darin, das Verständnis zu fördern, «wie Daten vom Boden bis zum Fernerkundungsniveau skalieren (ihr Erscheinungsbild mit dem Massstab ändern, der Übers.)». Insgesamt sind es fünf Satelliten, die aus Höhen von 40 000 km bis ungefähr 750 km Bilder vom Gebiet aufnehmen. Gleichzeitig sammelt eine U2 Daten von der Stratosphäre aus, und sechs Flugzeuge und ein Helikopter besorgen die aus niedrigeren Höhen. An der Erdoberfläche messen Instrumente Niederschlag, Windgeschwindigkeit, Feuchtegehalt des Bodens und weitere Parameter, und Mitarbeiter nehmen Vegetationsproben.

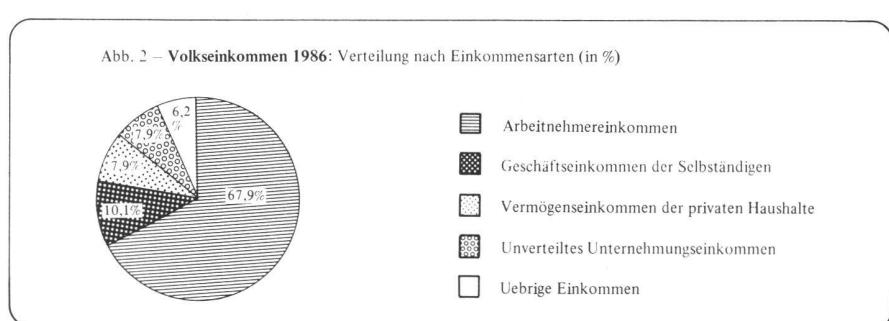
Nach Ghassem Asrar von der Kansas State University soll das Projekt zeigen, wie Temperatur, Feuchtigkeit und andere atmosphäri-

sche Parameter das Satellitenbild fast von Augenblick zu Augenblick verändern können; aus diesem Wissen, meint er, könnten sich Wege zur automatischen Korrektur von Bildverfälschungen ergeben. Das Experiment soll auch mehr über die komplexen Vorgänge enthüllen, welche die Sicht vom Satelliten aus täglich und je nach Jahreszeit anders erscheinen lassen: zum Beispiel Änderungen im Reflexionsvermögen des Bodens und in Farbe und Dichte der Vegetation. «Es handelt sich dabei um drei dynamische Systeme», erläutert Asrar, «den Boden, das pflanzliche Leben und die Atmosphäre. Jeder Wechsel in einem davon beeinflusst die andern.»

Aus: «*Scientific American*», Sept. 1987

Die Nationale Buchhaltung der Schweiz 1986

Aus «Statistik aktuell» des Bundesamtes für Statistik, Bern, 4 Volkswirtschaft, entnehmen wir folgende Tabellen:



Die Konten der Nationalen Buchhaltung