

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91 (1973)
Heft: 11

Sonstiges

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: 20.02.2026

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

Kommende Weiterbildungsveranstaltungen

Datum, Thema (SBZ-Nr. mit ausführl. Ankündigungen)	Kursort, Adresse; V = Veranstalter, A = Anmeldung bei	Bedingungen soweit bekannt
15.-16.3.73 Textile und Kunststoffbeläge in der Innenausstattung, Symposium	Zürich, Hotel International V: SIA-Fachgruppe für Architektur mit VSTF und ASKI A: Sekretariat ASKI, Nordstrasse 15, 8006 Zürich	140 Fr. f. Mitgl. SIA, FIB, VSTF, ASKI. 160 Fr. für Nichtmitgl. 60 Fr. f. Stud.
19.-28.3.73 Transportprozesse in Zweiphasenströmungen, Kurzlehrgang (4/73)	Karlsruhe, BRD, Universität. V und A: Sonderforschungsbereich 80, Universität Karlsruhe, D-7500 Karlsruhe 1, Kaiserstrasse 12	100 DM
19.-23.3.73 Projekt-Management bei der Bauausführung, Seminar (6/73)	Zürich, ETH. V und A: Betriebswissenschaftliches Institut der ETH, Zürichbergstr. 18, 8028 Zürich, Pf., Tel. 01/47 08 00	Anfragen
22.-24.3.73 Planung von Gemeinschaftszentren – Wozu und für wen? Tagung (6/73)	Männedorf, Boldern. V und A: Evang. Tagungs- u. Studienzentrum Boldern, 8708 Männedorf, Tel. 01/74 06 77	Anfragen
23.3.73 Allg. Strahlenbelastung des modernen Menschen, Tagung (5/73)	Zürich, Hotel International. V und A: Schweiz. Vereinigung für Atomenergie, SVA, Bärenplatz 2, Pf. 2613, 3001 Bern	Anfragen
29.-30.3.73 Möglichkeiten der Industrialisierung im Massivbau, Tagung (3/73)	Basel. V: Basler Ing.- und Arch.-Verein; A: Sekretariat BIA, c/o Suter & Suter AG, Basel, Engelg. 12, 4000 Basel	Anfragen
29.-30.3.73 Fluid Power for the Machine Designer and Plant Engineer, Kurs (5/73)	Cranfield, Bedford, England. V und A: Fluid Power Course, BHRA Fluid Engineering, Cranfield, Bedford, England	Anfragen, Teilnehmerzahl beschränkt
März 73 EDV und Technik, Seminare (7/73)	Wuppertal, BRD. V und A: Technische Akademie e.V., D-5600 Wuppertal 1, Hubertus-Allee 18	Anfragen
2.-4.4.73 Computer-Aided Draughting Systems, Conference (5/73)	Cambridge, England. V und A: Mr. F.R. Carpenter, Computer Aided Design Center, Madingley Road, Cambridge, England	68 £
9.-12.4.73 Sportstättenbau (IAKS), Kongress (7/73)	Köln, BRD. V: Internat. Arb.-Kreis IAKS; A: Messe- und Ausstellungs-Ges. mbH, Köln, D-5 Köln 21, Postfach 210760	Anfragen
12.4.73 Bitumen als Bindemittel für den Strassenbau, Symposium (7/73)	Zürich, ETH, Hauptgebäude, Hörsaal F5. V: ISETH u. EMPA u. SVMT; A: Sekretariat SVMT, c/o EMPA, 8600 Dübendorf	80 Fr. (40 Fr. für Mitglieder SVMT)
12.-13.4.73 Lärmschutz 1973, Tagung	Bern, Aula des Städt. Gymnasiums Neufeld, Zähringerstrasse 102. V und A: Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik SVG, Postf. 305, 8035 Zürich	65 Fr. u. Verpflegung (40 Fr. für Mitglieder SVG)
7.-8.5.73 Sicherheit von Betonbauten, Tagung (6/73)	Berlin. V und A: Deutscher Betonverein e.V., Poststrach 543, D-6200 Wiesbaden	Anfragen
9.-11.5.73 Fortschritte im Betonbau, Tagung (6/73)	Berlin. V und A: Deutscher Betonverein e.V., Postfach 543, D-6200 Wiesbaden	Anfragen
4.-7.6.73 Dünne Platten u. Sandwichplatten im Bauwesen, CIB-Symposium (6/73)	Linz/Donau, Österreich. V und A: Österreichisches Institut für Bauforschung, Wien, Dr.-Karl-Lueger-Ring 10, A-1010 Wien	2000 öS
5.-8.6.73 Pollution Control-Exhibition and Conferences, Congress (6/73)	London, Earls Court. A: Mr. Rich. Cunningham, Deputy Managing Director, Brintex Exhibitions Ltd., 178-202 Great Portland Street, London W1N 6NH	Anfragen
13.-15.6.73 Betonstrassen, Europ. Symposium (7/73)	Bern, Kursaal. A: Europ. Symposium über Betonstrassen, c/o Gyger Conference Service SA, 23, route des Jeunes, 1211 Genève 26	475 Fr.
17.-18.6.73 Kirchenbau und Kirchenmusik, Tagung	Männedorf, Heimstätte Boldern. Schweiz. Arbeitskreis für evang. Kirchenmusik	Anfragen
2.-6.7.73 The Sun in the Service of Mankind, Congress and Seminars	Paris. A: Congrès-Services, 1, rue Jules-Lefèbres, F-75 009 Paris	Anfragen
15.-20.7.73 Powder Metallurgy, Internat. Conference	Toronto, Canada. A: American Powder Metallurgy Institute, 201 East 42 Street, New York, N.Y. 10017 USA	Anfragen
24.-28.9.73 Water Resources 1973, World Congress (5/73)	Chicago, USA. A: Dr. Gabor M. Karadi, Secretary General, IWRA, University of Wisconsin, Milwaukee, Wis. 53201, USA	Anfragen
8.-13. bzw. 19.10.73 Theorie und Praxis der Korngrößen-Analyse, Kurs	Karlsruhe, Universität. V und A: Institut für Mech. Verfahrenstechnik der Universität, D-7500 Karlsruhe, Pf. 6380	Anfragen
18.-20.10.73 Brandschutz, Internat. Seminar	Zürich. A: Sekretariat Brandverhütungsdienste für Industrie u. Gewerbe, Nüschelerstr. 45, 8001 Zürich, Tel. 01/27 22 35	Anfragen
22.-26.10.73 Projekt-Management bei der Bauausführung, Seminar (6/73)	Zürich, ETH. V und A: Betriebswissenschaftl. Institut der ETH, Zürichbergstr. 18, Postfach, 8028 Zürich, Tel. 01/47 08 00	Anfragen

Donaldson-Trocken-Luftfilter

Bei den Donaldson-Trocken-Luftfiltern handelt es sich um eine *Zwei-Stufen-Konstruktion* mit maximaler Zuverlässigkeit für einen grossen Anwendungsbereich. Mit einem *Abscheidungsgrad von rd. 99,9 %* und durch einen sehr geringen Wartungsaufwand ist ein verringelter Motorenverschleiss gewährleistet, selbst bei stärkstem Staubanfall.

Die Donaldson-Luftfilter können waagrecht und senkrecht eingebaut und, je nach Anwendung, noch mit wirkungsvollen *Vorfiltern* versehen werden, welche bereits mehr als 50 % der eintretenden Staubmenge abscheiden, dadurch den Hauptfilter entlasten und die Standzeit um 15 bis 20 % erhöhen.

Produktenkunde über Trocken-Luftfilter

1. Vergleich zwischen Ölbad- und Trocken-Luftfilter

Jeder Luftfiltertyp hat seine bestimmten Vorteile. Betrachtet man die gesamten Vor- und Nachteile beider Typen, so ist im allgemeinen der Trocken-Luftfilter zu empfehlen. Natürlich gibt es besondere Verwendungszwecke, wo dies nicht der Fall ist. Ein Vergleich der beiden Luftfiltertypen zeigt folgendes:

1.1 Gesamtleistungsfähigkeit

Betreffend Leistung ist der Trocken-Luftfilter eindeutig besser. Es kann gesagt werden, dass mindestens zehnmal soviel Staub durch den Ölbad-Luftfilter hindurchgeht als durch den Trocken-Luftfilter.

1.2 Einfluss der Kohle

Wenn die angesaugte Luft Kohle enthält, so ist der Ölbad-Luftfilter zu empfehlen. Das Papierelement (letzte Stufe) des Trocken-Luftfilters ist rasch durch Kohleteile verstopft. Der Ölbad-Luftfilter dagegen ist weniger kompakt und lässt mehr Kohleteile hindurch.

1.3 Luftfiltergrösse

Stellt man einen volumenmässigen Vergleich zwischen Filtern gleicher Kapazität an, so ist das Volumen des Ölbad-Luftfilters kleiner als dasjenige des Trocken-Luftfilters.

1.4 Einbaumöglichkeiten

Einer der wichtigsten Vorteile des Trocken-Luftfilters ist derjenige, dass dieser *vertikal* oder *horizontal* montiert werden kann, währenddem Ölbad-Luftfilter nur gut funktionieren, wenn sie in vertikaler Lage montiert sind.

1.5 Luftdurchflussmenge und Leistungsfähigkeit

Ein anderer, wichtiger Vorteil des Trocken-Luftfilters ist seine gleichmässige Leistung. Er ist nicht empfindlich auf Luftdurchflussmengenwechsel, währenddem sich die Leistung der Ölbad-Luftfilter bei kleinerer Luftdurchflussmenge verringert.

1.6 Reinigung der Gehäusedeckel

Das Reinigen der Gehäusedeckel ist beim Trocken-Luftfilter angenehmer, indem man einfach den trockenen Staub ausleert, währenddem die Rückstände im Gehäusedeckel des Ölbad-Luftfilters schmierig sind. Dadurch wird bei Ölbad-Luftfiltern vielfach der Reinigung zu wenig Beachtung geschenkt.

1.7 Kosten der Gehäusedeckelreinigung

Wiederum ein Vorteil des Trocken-Luftfilters, denn bei jeder Reinigung des Gehäusedeckels im Ölbadfilter muss neues Öl verwendet werden, währenddem der Trocken-Luftfilter kein flüssiges Element braucht.

1.8 Einwirkung der Temperatur

Der Betrieb des Trocken-Luftfilters ist nicht empfindlich auf Temperaturextreme, der Ölbad-Luftfilter jedoch ist durch Temperaturschwankungen beeinflussbar. Bei niedrigen Temperaturen wird das Öl im Ölbad-Luftfilter dick und zirkuliert nicht mehr richtig. Bei hohen Temperaturen ist das Öl schwer kontrollierbar, was einen Verlust der Reinigungskapazität verursacht.

1.9 Fahrzeuggbewegung

Der Betrieb des Ölbad-Luftfilters wird in grösserer Masse durch starke Fahrzeuggbewegungen betroffen als der Trocken-Luftfilter. Bei starkem Aufprall oder Schütteln des Fahrzeuges ist das Öl schwer kontrollierbar, was zur Folge haben kann, dass das schmutzige Öl in den Motor eindringt. Starke Fahrzeuggbewegungen wirken sich dagegen nicht negativ auf die Trocken-Luftfiltrierung aus.

1.10 Anpassungsfähigkeit an automatischen Betrieb

Der Trocken-Luftfiltertyp ist anpassungsfähiger für automatischen Betrieb durch Einbau eines Vakuumventils zur automatischen Entleerung des Staubes. Es gibt keine praktische, automatische Reinigung für den Ölbad-Luftfilter.

1.11 Grobe Verunreinigungen

Der Ölbad-Luftfilter ist der Verringerung des Wirkungsgrades stärker unterworfen, wenn die angesaugte Luft grobe Verunreinigungen enthält wie grobe Körner und Spreu. Solche Materialien durchdringen das Drahtelement eines Ölbad-Luftfilters und verursachen eine Verstopfung mit Leistungsverlust. Zudem sind diese Verunreinigungen vom Element schwer zu entfernen. Diese Art von Verunreinigungen scheint jedoch das Papierelement zu verbessern, indem sich eine poröse Staubschicht auf dem Element bildet.

1.12 Vakuummeter

Das Vakuummeter funktioniert im Trocken-Luftfilter besser, da die Staubablagerung auf dem Papierelement stufenweise erfolgt. Dies ist nicht der Fall beim Ölbad-Luftfilter. Die Erhöhung des Vakuums wird geringer sein, bis das Öl schwerer wird und aufhört zu zirkulieren, was die rasche Verstopfung des Elements zur Folge hat. Diese Verstopfung verursacht rasche Erhöhung des Vakuums.

1.13 Wassereintritt

Der Zentrifugalabscheider (1. Stufe) des Trocken-Luftfilters wird den grössten Teil des eintretenden Wassers ausschleudern und im Gehäusedeckel ablagern. Laborversuche ergaben einen Wirkungsgrad von etwa 85 %. Dieses Wasser kann entweder abgelassen oder durch das Vakuumventil entleert werden. Das in den Ölbad-Luftfilter eintretende Wasser hebt den Flüssigkeitsspiegel im Luftfilter bis zu einem bestimmten Punkt, wo die Mischung durch den Filter in den Motor angesogen wird. Diese Mischung aus Wasser, Öl und Staub ist natürlich schädlich für den Motor. Deshalb ist der Trocken-Luftfiltertyp überall dort empfehlenswert, wo die Gefahr besteht, dass Wasser in den Luftfilter angesogen werden kann.

Die obigen Feststellungen begründen sich hauptsächlich auf einen Vergleich zwischen einem FGA-Ölbad-Luftfiltertyp und einem Cyclopac-Trocken-Luftfiltertyp. Die meisten dieser Feststellungen gelten auch für andere vergleichbare Luftfilter beider Typen.

2. Donaldson-Filterelemente

2.1 Das Donaldson-Hauptfilterelement

Der in der vorgereinigten Luft zurückgebliebene Staub wird durch das Filterelement zurückgehalten. Das *Filtermedium* ist das Herz unserer Luftfilter.

Ausführungen

Filtermedien sind einer grossen Anzahl von Verunreinigungsstoffen ausgesetzt: Plastikpuder, Mehl, Zucker, Stärke, Glasfaser, Rauch, Russ, Eisenpulver, Salz, Kalk, Düngemittel, Silikaten usw. Manche sind organischer, manche anorganischer Natur; einige sind aggressiv, einige sind in nebliger, andere in fester Form.

Luftfeuchtigkeit ist ein anderer Faktor, der alle Zellulose und Fibermaterialien beeinflusst. Wenn Wasser oder Nebel direkt auf ein Element trifft, ist es möglich, dass Stauteile durch das Filterpapier hindurchgeschwemmt werden, die normalerweise festgehalten worden wären. Die Druckdifferenz durch das Element wird schnell ansteigen, wenn Wasser in solchen Mengen eintrifft, dass die Poren verstopft werden.

Temperaturgrenzen sind für alle Filtermedien vorgeschlagen. Diese sind 82 °C (180 °F). Das sind die maximalen Dauer-

arbeitstemperaturen; höhere Temperaturen würden das Fibermaterial beschädigen und die Plastikteile zum Schmelzen bringen.

Die Oberfläche für den Luftdurchtritt steht im Verhältnis zum Druckverlust und zur Luftgeschwindigkeit. Oberfläche ist nötig, um die Schmutzteilchen bis zu einem maximalen Druckverlust auf dem Elementpapier abzuladen. Mit anderen Worten, verschiedene Arten von Verunreinigungen der Luft laden verschiedene dicke Schmutzschichten bei gleichem Druckverlust auf dem Element ab. Bei der Konstruktion der Elemente muss all dies mit in Erwägung gezogen werden, um eine optimale Leistung des Filtersystems zu erzielen.

Unser Filtermedium ist hervorragend für viele verschiedene Anwendungen beispielsweise in Verbrennungsmotoren, Ventilationssystemen, Klimaanlagen, im Instrumentenbau, für Industriezwecke und Büroausstattungen.

Das Medium ist ursprünglich hellgrün und verfärbt sich nach der Wärmebehandlung leicht braun. Die Faser besteht aus Baumwolle und Esparto, beides Naturzellulose. Der Binder ist Phenolharz. Die Leistungsmerkmale dieses Mediums sind die Stärke der Wellung, die Porengröße und die Durchlässigkeit.

Die Wellung ist notwendig, um Zwischenraum für den Luftdurchtritt zu schaffen und den Schmutz bis in die Tiefe der Falten gelangen zu lassen. Ohne Wellung oder nur sehr geringer Wellung von 0 bis 0,2032 mm ist die Lebensdauer ungefähr 30 % niedriger gegenüber dem Ergebnis bei einer Wellung von 0,3810 mm. Die Dicke des Papiers ist für die Lebensdauer des Elementes von Bedeutung, da sie die Menge des Filterpapiers begrenzt, die man in eine bestimmte Patronengröße unterbringen kann. Porengröße und Durchlässigkeit sind wichtig, da die Luft durch den Filter strömen muss, während der Schmutz aufgehalten wird. Die Merkmale des EN. 7.1.1. sind gut ausgeglichen; bei hoher Filterwirksamkeit ergibt sich eine annehmbare Lebensdauer.

2.2 Das Donaldson-Sicherheitselement

Die Luft fliesst sowohl durch das Haupt- als auch durch das Sicherheitselement. Im Fall einer allfälligen Beschädigung des Hauptfilterelements wird der Motor durch das Sicherheitselement geschützt. Dieses Sicherheitselement vermeidet auch das Öffnen der Reinluftseite des Filters während der Wartung des Hauptelementes.

3. Luftfilter mit automatischer Staubaustragung

In der Regel wird der Filtertyp ohne Direktabscheider geliefert. Wenn der Typ mit direkter Ausscheidung verlangt wird, kann bei den FWA- und FWG-Filtern nur der Staubsammlbehälter ausgewechselt werden.

4. Reinigung

Beim Trocken-Luftfilter kann der Einsatz mit einem besonderen Filterwaschmittel XDX 01-1400 gewaschen werden. Es wird empfohlen, das Element nach der Reinigung gründlich auf Löcher oder Risse zu untersuchen (ausleuchten). Im Fall einer Beschädigung und nach längstens 12 Monaten muss das Filterelement ersetzt werden.

5. Neuer Donaldson-Filter für Lastwagen

Als neuer Filtertyp wurde kürzlich der *EBA-Luftfilter* auf den Markt gebracht. Dieser weist gegenüber den herkömmlichen Filtertypen folgende zusätzliche Vorteile auf:

- ein Jahr Wartungsfreiheit
- keine Pflege erforderlich
- verminderte Betriebskosten
- Wegfall aller unangenehmer Arbeiten
- erhöhter Motorschutz
- Einbaumöglichkeit in jeden Lastwagen
- Kontrolle durch Vakuum-Anzeiger

Der EBA-Trocken-Luftfilter wurde besonders für den Einbau in Lastwagen konstruiert. Ein Jahr oder 100 000 km beträgt die Wartungsfreiheit, dadurch können die hohen Stillstandskosten wesentlich gesenkt werden. Ein Filterelement – nur einmal im Jahr erforderlich – kostet viel weniger als irgendein anderes Filterelement, das jährlich mehrmals unter grossem Zeit- und Kostenaufwand ersetzt werden muss. Und wenn Ölbad-Luftfilter verwendet werden, muss auch der Aufwand an Öl und

die notwendige Zeit für Auswaschen und Wiedereinbau in die Berechnung einbezogen werden.

Die EBA-Filter können mit einem Vakuum-Anzeigegerät ausgestattet werden, das anzeigt, wann der Einsatz ausgewechselt werden muss. Sie brauchen also den Filter erst dann zu öffnen, wenn ein Jahr verstrichen ist oder das Vakuum-Anzeigersignal auf Rot stehen bleibt. Diese Einrichtung bietet vollständigen Schutz auch für Fahrzeuge, die hauptsächlich im Fernverkehr eingesetzt werden.

6. Filterleistung

Der garantierte Abscheidungsgrad beim Donaldson-Trocken-Luftfilter beträgt 99,9 % und ist daher wesentlich höher als beim Ölbad-Luftfilter. Außerdem ist der Trocken-Luftfilter von der Motorenrehzahl unabhängig.

Nova-Handels AG, Josefstrasse 84, 8031 Zürich

Kurzmitteilungen

○ **PVC-Platten für Boden und Wand.** Mit über 130 verschiedenen Dessins bietet Amtico wohl die grösste Auswahl an 2 bis 4 mm starken PVC-Platten. Plattengröße 30,5×30,5 cm oder 91,5×9,15 cm. Vom einfachsten Backsteinmuster über alt-europäische Dekore von Natur- und Kunststeinbelägen, alle erdenklichen Wünsche können erfüllt werden. Auch mit zusätzlichen Filetstreifen in den verschiedensten Farben und Breiten oder als Sechs- oder Achteckplatten lieferbar. Spezialgrößen ab 500 m².

Winter & Co., Nauenstrasse 65, 4002 Basel

○ **Blei-Gummi-Matten.** Optimat-Matten sind schalldämmende, 0,5 bis 4 mm starke Matten aus einer Kombination von Blei und Gummi, die trotz den hohen Eigengewichten dünn und flexibel sind. Zur besseren Weiterverarbeitung sind sie mit Baumwolle, Gläseseite oder Vetrolon ein- oder beidseitig kaschiert. In erster Linie werden sie für Dämmung gegen Luftschall verwendet, so in Türen oder Trennwänden oder in Vorhängen, zum Beispiel auch im Bühnenbau. Lieferung in Matten bis 130 cm.

Hartmann & Co. AG, Gottstattstrasse 18–20, 2500 Biel

○ **Dübel für Fassadenverkleidungen.** Der Tuflex-Dübel S-GS besteht jeweils aus Dübel, Mutter und Schraube und gewährleistet dank der geschlossenen Dübelform eine ewandfreie Schraubenführung, da die Schraube auf die ganze Länge abgestützt ist. In der Randzone wird der Lochleibungsdruck einwandfrei verteilt. *Einsatz:* Zur Befestigung von Fassadenplatten und anderen ebenen Platten ohne Unterkonstruktion oder zur Abstandsmontage von Fassadenelementen. 7 Typen mit Dübellängen von 80 bis 185 mm, Boherdurchmesser von 10 und 14 mm und Bohrlochtiefen von min. 70 bzw. 90 mm lieferbar.

Tuflex AG, Flughofstrasse 35, 8152 Glattbrugg

○ **Die neue Kleintransformatorstation PRF** ist kompakt gebaut, besitzt aber genügend Raum, dass selbst zusätzliche Messapparate eingebaut werden können. Die Station wird mit dem Fundament auf die Baustelle geliefert, nur die Aushub- und Anschlussarbeiten sind vorzubereiten. Der Niederspannungsteil ist vom Hochspannungsteil getrennt; der letztere besitzt einen Lasttrenner mit eingebauter Schnelleinschaltvorrichtung für Zuschalten von Kurzschlüssen. Erdmesser mechanisch verriegelt. Trafoleistungen je nach Grösse von 250 bis 630 KVA.

Sprecher & Schuh AG, Buchserstrasse 7, 5001 Aarau

○ **Die Gebola-Sicherheitsabschrankung** spart Zeit und Geld, da sie preisgünstig ist und mit wenigen Handgriffen installiert und demontiert werden kann. Die Leuchte ist serienmäßig mit einem elektronischen Dämmerungsschalter, einem Spannungswächter und einem Blink- und Dauerlicht ausgerüstet. Lebensdauer der Batterie je nach Jahreszeit 4 bis 10 Wochen. Die aus Kunststoff bestehenden Abschrankungselemente sind stabil und unempfindlich gegen Witterungseinflüsse.

Bruno Bernhard, 5620 Bremgarten