Die Eisenbahn im 21. Jahrhundert: internationaler Kongress in Amsterdam

Autor(en): **G.B.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **107 (1989)**

Heft 48

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-77215

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

derzeitigen Angaben über die Uran-Reserven der verschiedenen Kategorien, die Zeitpunkte der Erschöpfung dieser Reserven ableiten. Eine im Rahmen der Weltenergiekonferenz von 1986 durchgeführte Studie verwendet diese Näherungsmethode [2]. Es handelt sich dabei um ein sehr vereinfachendes Vorgehen, das eine dynamische Einheit (die Entwicklung des Bedarfs) mit einer statischen Einheit (den gegenwärtigen Angaben über die Ressourcen) vergleicht. So nützlich diese Arbeit für die Spezialisten sein mag, die deren Ergebnisse zu interpretieren wissen, birgt sie doch zwangsläufig das Risiko in sich, dass daraus falsche Schlüsse über die Entwicklungsmöglichkeiten der Kernenergie gezogen werden.

In der Tat führt nur eine vertiefte und relativ umfassende Analyse von Angebot und Nachfrage zu Schlüssen, die gewichtet und von praktischer Bedeutung sind. Eine solche Untersuchung wurde von Spezialisten der IAEO durchgeführt und 1986 veröffentlicht [3]. Sie erlaubt es, die langfristigen Perspektiven (bis zum Jahr 2035) der Uranversorgung realistisch darzustellen. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigen, dass es unter Berücksichtigung einiger durchaus erfüllbarer Voraussetzungen möglich ist, innert der erforderlichen Fristen und für den untersuchten Zeitraum über die Produktionskapazitäten zu verfügen, die zur Deckung des Uranbedarfs nach Massgabe der verschiedenen Szenarien über die Entwicklung der Kernenergie erforderlich sind.

Schlussfolgerungen

Die Beschaffenheit und Verbreitung der Uran-Reserven in der Erdrinde, der sehr geringe Einfluss des Uranpreises auf die Gesamtgestehungskosten je nukleare Kilowattstunde und die Einführung neuer Techniken mit erheblichen Verbesserungen im technischen Verhalten wie bei den Kosten sind zusammen Faktoren, die die Feststellung erlauben, dass – ohne dabei auch noch die Verwendung von Thorium in Erwägung zu ziehen – die Reserven an spaltbarem Material der Nutzung der Kernenergie nach menschlichem Ermessen keine nennenswerte Grenzen setzen.

Von grundlegender Bedeutung ist es allerdings, die Produktion nach dem Bedarf auszurichten. Dies bedingt, dass die Nachfrage vorausschauend abgeklärt und dass die Mittel (einschliesslich jener, die eine bessere Ausnutzung des Urans ermöglichen) zur angemessenen Bedarfsdeckung bereitgestellt werden, was durchaus realisierbar ist.

Literatur

[1] Uranium – Ressources, Production et Demande, gemeinsamer Bericht der NEA und der IAEO, herausgegeben von der OECD, Paris 1988

[2] Abondance Energétique: Mythe ou Réalité? – Jean-Romain Frisch, 13e Congrès de la Conférence Mondiale de l'Energie, Cannes, Oktober 1986, Editions Technip, Paris

[3] Long-term Uranium Supply – Demand Analyses, IAEO-Tecdoc 395, 1986, Internationale Atomenergie-Organisation, Wien.

Adresse des Verfassers: *Jean-Louis Pfaeffli*, dipl. Phys. ETHZ, Lausanne, Mitglied der Brennstoffkommission der Überlandwerke, S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), Case postale 570, 1001 Lausanne.

Die Eisenbahn im 21. Jahrhundert

Internationaler Kongress in Amsterdam

Anlässlich des 150jährigen Bestehens der Niederländischen Eisenbahnen (NS) fand in Amsterdam vom 27. bis 30. Juni 1989 ein Kongress über «Die Eisenbahn im 21. Jahrhundert» statt, an dem über 560 Verkehrsfachleute aus 18 Ländern und zahlreiche Abordnungen von ausländischen Eisenbahnen teilnahmen. In 38 Vorträgen sprachen Fachleute aus Deutschland, Dänemark, Frankreich, Luxemburg, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz über den künftigen europäischen Intercityverkehr, die Rolle der Eisenbahn in der modernen Gesellschaft (öffentlicher Verkehr und Raumordnung, Freizeit und Mobilität, Eisenbahn und Sicherheit) und Massnahmen, wie sich die Eisenbahnunternehmen in den einzelnen Ländern auf gesellschaftliche Entwicklungen einstellen, wie z.B. Verbesserungen in Technik und Logistik. Auf einige Ausführungen wird hier eingegangen.

Europäischer Intercityverkehr in der Zukunft

Nach Untersuchungen von Prof. Dr. *P. Faller*, Wien, über die «Marktentwicklung für den Intercity-/Eurocity-Verkehr mit Entfernungen zwischen 200 und 1000 km» haben Geschäftsreisen berufliche oder dienstliche Gründe und werden unter dem Aspekt des am Zielort für die geschäftlichen Besprechungen benötigten Zeitbudgets (Zeitfensters) besonders sorgfältig geplant. Privatreisen leiden dagegen nicht unter gleichem Zeit- und Wirtschaftlichkeitsdruck; andererseits tritt hier das verfügbare Einkommen des Reisenden als ein die Verkehrsmittelwahl bestimmendes Element stark in den Vordergrund. Aus einer Prognose zum Hochgeschwindigkeitsverkehr [1], weiteren Verkehrszahlen [2] und Modal-Split-Werten [3] wird abgeleitet, dass auf einen Einwohner der Bundesrepublik Deutschland jährlich mindestens fünf Reisen mit Fahrweiten von über 100 km (Hin- und Rückfahrt) bzw. zehn Beförderungsfälle über 50 km Reiseweite kommen. Da ein Teil der Luftverkehrspassagiere als potentielle IC- und EC-Kunden betrachtet werden, ist interessant, dass für die Prognose der Passagierzahlen im innerdeutschen Luftverkehr die Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes [2] herangezogen werden kann; der Korrelationskoeffizient dafür beträgt 0,918 (1977/87). Die Entwicklung des Fahrgastaufkommens (Tab. 1) und der durchschnittlichen Reiseweite (Tab. 2) veränderte sich in den letzten Jahren bei den europäischen Eisenbahnen [4] sehr unterschiedlich. Aus einer Untersuchung für die am EC-Verkehr beteiligten UIC-Bahnen und der internationalen Expertenbefragung zum Thema «Die Zukunftschancen der Eisenbahn» [5, 6] wurden folgende Schlüsse gezogen: Eine Vergrösserung der Marktanteile der Bahn bei Fernreisen erfordert ein international abgestimmtes Langfristkonzept der Bahnmodernisierung und auf diesem aufbauend ein Kontinuum an Modernisierungsanstrengungen; durch höhere Geschwindigkeit und imagebildende Massnahmen kann Bahnfahren für Entfernungen geschäftlich bis 500 km und privat bis 800 km Entfernung zu einer betont niveauvollen Variante des Reisens umgestaltet werden.

Eisenbahn	(Land)	Zunahme	Eisenbahn	(Land)	Abnahme
SNCF	(F)	12,7	SNCB	(B)	15,1
DSB	(DK)	11,6	DB	(D)	7,7
NS	(NL)	6,7	ÖBB	(A)	6,9
SBB	(CH)	5,6	SJ	(S)	5,3
FS	(I)	4,1			

Tabelle 1. Verändertes Fahrgastaufkommen 1980/86 einiger europäischer Eisenbahnen – in Prozenten (Faller)

Eisenbahn	(Land)	Zunahme	Eisenbahn	(Land)	Abnahme
DSB	(DK)	16,7	NS	(NL)	6,2
DB	(D)	10,7	SJ	(S)	4,3
ÖBB	(A)	6,6	SBB	(CH)	3,8
SNCB	(B)	2,6	SNCF	(F)	2,5
FS	(I)	1,8			

Tabelle 2. Veränderungen bei der mittleren Reiseweite 1980/86 einiger europäischer Eisenbahnen – in Prozenten (Faller)

Prof. Dr. Ing. *R. Kracke*, Hannover, brachte Einzelheiten über «technische Entwicklungen zur Verbesserung des Beförderungsangebots im künftigen europäischen Intercity-Verkehr». Danach werden trotz des noch steigenden Wettbewerbsdrucks den Eisenbahnen im nationalen wie auch grenzüberschreitenden Intercity-Verkehr gute Chancen eingeräumt, weil sich ihre Systemvorteile im Entfernungsbereich bis etwa 1000 km zwischen den Ballungsräumen innerhalb Westeuropas [7, 8] besonders günstig auswirken. Im Gegensatz dazu werden die Konkurrenzverkehrsmittel Kraftfahrzeug und Flugzeug in absehbarer Zeit an kaum überwindbare Kapazitätsgrenzen stossen, was Verkehrsdichte, Transportgeschwindigkeit, Energieverbrauch und Umweltbeeinträchtigung durch Lärm und Abgase anbetrifft, auch wenn das Kraftfahrzeug hinsichtlich Bedienung und Betriebsweise «intelligenter» gemacht werden wird [9, 10]. In den letzten 20 Jahren ist das Rad/Schiene-System in einem nicht vorhergesehenen Masse ertüchtigt worden. Danach ist die zweckmässige und wirtschaftliche Zugeinheit für den Hochgeschwindigkeits-Personenverkehr auf längere Sicht der Triebkopfzug mit jeweils 4 bis 6 Antriebsachsen an den beiden Zugenden und je nach Verkehrsaufkommen 6 bis 12 Mittelwagen (TGV/SNCF, ICE/DB, ETR/FS), für den Fahrgeschwindigkeiten von 250 bis 300 km/h Stand der Technik sind. Die geplante internationale Schnellbahnverbindung

Paris–Brüssel–Köln/Amsterdam

(Bild 1) und die Fertigstellung des Kanaltunnels (1993) [11] werden die notwendigen Übereinkünfte bezüglich der technischen Auslegung der Fahrzeuge und der Infrastruktur [12] beschleunigen und zu einem einheitlichen Informations- und Buchungssystem führen. Derzeit wird die Pkw-Mitnahme in schnellen Reisezügen untersucht, wodurch der Intercity-Verkehr neue Impulse erfährt. Die Intercity-Linien sollen mehr als bisher an die Verkehrsflughäfen angebunden werden, um durch die Kooperation zwischen Flugzeug und Eisenbahn den Luftraum vom Kurz- und Mittelstreckenverkehr zu entlasten; Beispiele hierfür sind Frankfurt und Zürich, die in wachsendem Masse auch im Fernverkehr angefahren werden. – Im hochwertigen Schienengüterverkehr werden im 21. Jahrhundert Fahrgeschwindigkeiten von 140/160 km/h bis 200/250 km/h (allerdings nur mit geschlossenen Wagen) möglich sein, ein Vorteil der Eisenbahn für Transporte über 1000 km Entfernung gegenüber dem Lkw. Den Anfang hat 1987 die SNCF mit ihrem 160-km/h-Güterzug zwischen Marseille und Lille gemacht. Sehr schneller Güterverkehr wird sich auf die Beförderung genormter Ladeeinheiten in geschlossenen Direktzügen beschränken und damit im wesentlichen als kombinierter Verkehr abgewickelt werden mit Umschlaganlagen für hochwertige Güter.

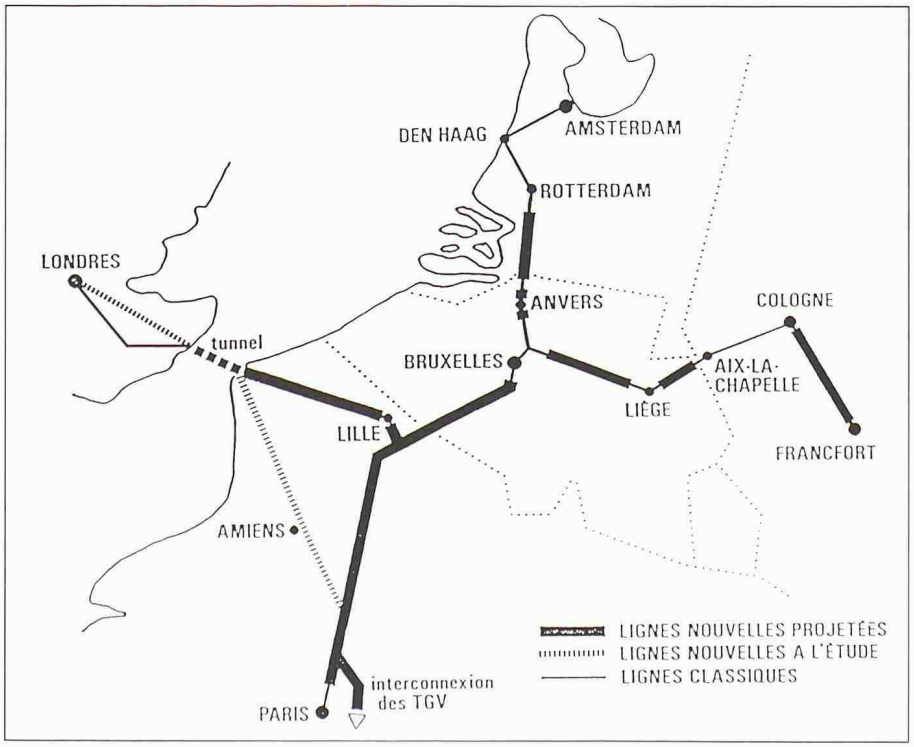


Bild 1. Geplante Hochgeschwindigkeitsbahn Paris–London/–Brüssel–Amsterdam/Köln–Frankfurt/Main im Jahr 2000 für 6,7 Mrd. Ecu Baukosten (1989) (F 29, B 22, NL 8, D 41%) (Pellegrin)

J. Pellegrin, Paris, berichtete in seinen Ausführungen über «Entwicklungsperspektiven der Hochgeschwindigkeitstrajekte in Frankreich» über den neuen

Hochgeschwindigkeitstriebwagen

(TGV) für 250 bis 300 km/h (6350 kW, 287 bzw. 386 Sitzplätze) für eine fast 20% kürzere Neubaustrecke zwischen den Ballungsräumen von Paris und Lyon (TGV Süd-Ost; 425 km, 35‰, ohne Tunnel und nur 2 km Viadukte, 1981/83), ihren technischen und wirtschaftlichen Erfolg (2 statt rund 4 Stunden Fahrzeit und Paris–Genf 3,5 statt rund 6 Stunden; 1988: 22 Züge/d, +8 Mio. Reisende/Jahr und 34% Reingewinn) und untersuchte die Konkurrenzentwicklung zum Flug- und Strassenverkehr. Zu den derzeit im Bau befindlichen und geplanten Projekten gehören der TGV Atlantik (285 km, 25‰; 3 Mia. SFr. Paris–Bretagne 1989 und Paris–Pyrenäen 1992), der TGV Nord (338 km; 1,9 Mia. Ecu, 1993; Paris–Lille–Calais–London/Brüssel–Köln/Amsterdam; Paris–Brüssel in 1,3 statt 2,5 Stunden und Paris–London in 3 statt 5,2 Stunden) und die Verbindungsstrecke aller TGV-Linien im Grossraum Paris (102 km; 1,7 Mia. SFr., 1994) mit vier neuen Bahnhöfen wie z.B. im Flughafen Roissy sowie die Verlängerung des TGV Süd-Ost bis nach Valence (121 km; 1,5 Mia. SFr.) und später als TGV Mittelmeer weiter nach Spanien und über Marseille an die Côte d'Azur. Der TGV Ost (420 km) wird Elsass-

Lothringen, Luxemburg, die Bundesrepublik Deutschland und die Schweiz (Basel und Zürich) bedienen; dieses Projekt hat im Gegensatz zu allen anderen TGV-Vorhaben (10 bis 22%) nur etwa 4% Rendite. Im Endausbau wird die SNCF über 2200 km neue Strecken für Hochgeschwindigkeitszüge (220 km/h) haben. Heute entfallen etwa 20% des Schienenpersonenverkehrs auf TGV; 1995 rechnet man mit 50%, im Jahr 2000 mit 70%. Eingegangen wurde auch auf das europäische Netz der Hochgeschwindigkeitslinien [7] und auf das PBKA-Projekt, eine Verbindung von Paris mit London, Brüssel, Rotterdam, Köln und Frankfurt (6,7 Mia. Ecu) (Bild 1). Die Hochgeschwindigkeitsbeförderung über die Schiene in Europa wird langfristig ein Netz von 30 000 km umfassen; die Baukosten dafür werden 90 Mia. Ecu betragen, wovon 17% bereits investiert sind. Das bedeutet ab heute bis zum Jahr 2010 eine Ausgabe von jährlich 10 Ecu je Einwohner; das ist wenig bei einem in den nächsten 30 Jahren vermutlich vervierfachten Beförderungsbedürfnis.

Anschliessend sprachen Dr. *P. Schnell*, Frankfurt/Main, über den «Schienenpersonenfernverkehr der Zukunft», Dr. *B. Weibel*, Bern, über den «Bahnpersonenverkehr auf dem Wege ins nächste Jahrtausend» als Betrachtung aus der Sicht der SBB [13] und Prof. dipl. Ing. *M. van Witsen*, Delft, über die «Europäische Intercitybeförderung in der Zukunft» als Entwicklungsperspektive der NS.

G. B.

Literatur

[1] Sozialdata. Prognose zum Hochgeschwindigkeitsverkehr der Deutschen Bundesbahn (DB), München 1985, S. 3

[2] Verkehr in Zahlen. Bundesminister für Verkehr 17 (1988). Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin

[3] Modal-Split-Werte nach den Kontifern-Tabellen (9,7 bis 17,5% Schienenverkehrsanteil je nach Entfernungsklasse)

[4] Personenverkehrsstatistik der Europäischen Eisenbahnen (UIC) für 1980/86, Brüssel 1988

[5] EuroCity-Analyse, Österreichisches Gallup-Institut, Wien 1988-5 (Interpretationsband S. 44)

[6] *Faller, P. u.a.:* Delphi-Studie. Anlässlich 150 Jahre Österreichische Eisenbahn. ÖVG-Spezialband Nr. 17a, Wien 1987

[7] Hochgeschwindigkeitsnetz für Europa. UIC-Rapport 1989 Nr. 1, 30 Seiten

[8] *Jänsch, E.:* Warum Hochgeschwindigkeitsverkehr? Bundesbahn 65 (1989) Nr. 5. S. 377–381

[9] Internationales Grossforschungsprojekt Prometheus

[10] *Winning, v.H.-H.; Krüger, M.:* City-Paket und Geschwindigkeitsschalter, Verkehrsberuhigung am Auto. Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (ILS), Heft 35, 1989

[12] *Glatzel, L.:* Vergleich einiger Infrastrukturparameter ausgewählter Neubaustrecken in Europa. Eisenbahn-Technische Rundschau (ETR) 37 (1988) Nr. 3, S. 111–118

[11] *Keitel, H.-P.:* Der Kanaltunnel schliesst die Lücke. ETR 37 (1988) Nr. 3, S. 139–142

[13] *Eisenring, H.:* Bahn 2000 – Landesweites Programm für einen attraktiven öffentlichen Eisenbahnverkehr. Schweizer Eisenbahn-Revue 9 (1987) Nr. 5, S. 146–183. Vgl. auch Symposium zum Bau der Neuen Bahn (Linz) (1988) S. 15–17

Oberflächenschutz von Stahlbeton mit flexiblen Dichtungsschlämmen

Bauseminar in Lindau

Die Bauakademie Biberach/Riss führte ihr erstes Bauseminar «Oberflächenschutz von Stahlbeton mit flexiblen Dichtungsschlämmen im konstruktiven Ingenieurbau» am 15. April 1988 in Lindau durch; daran nahmen zahlreiche Fachleute aus der Bundesrepublik, Italien, Liechtenstein, Österreich und der Schweiz teil. In zehn Vorträgen mit Diskussionsbeiträgen wurde auf die Entwicklung zementgebundener, flexibler Dichtungsschlämmen und ihren Einfluss als Oberflächenschutz auf die Dauerhaftigkeit von Stahlbeton eingegangen, Prüfergebnisse aus Forschung und Praxis gebracht und daraus Anforderungen für den Einsatz im Brücken- und Tunnelbau abgeleitet sowie Erfahrungen durch Beschreibung von ausgeführten Arbeiten im Brückenbau vermittelt.

Aufgrund der aggressiven Umweltbelastung, Alterung, Nutzungsänderung und Herstellungsmängel können Betonbauwerke in ihrer Gebrauchsfähigkeit, Dauerhaftigkeit oder Standsicherheit beeinträchtigt werden. Deshalb werden sie zum Substanzerhalt früher oder später mit einem Oberflächenschutz versehen; neue Aussichten eröffnen hier zementgebundene, flexible Dichtungsschlämmen; sie verhindern das Eindringen von Wasser und Gasen (Kohlenoxid, Chlorid) in den Beton, ohne die Wasserdampfdiffusion zu beeinträchtigen, sind dem Baustoff Beton artverwandt und nicht brennbar. Für eine entsprechende Haftung ist im Gegensatz zu anderen Beschichtungen ein feuchter Untergrund erforderlich. Sie überbrükken feine Risse und verhindern Korrosion.

Grundlagen

Prof. Dr. *R. Springenschmid*, TU München, erläuterte die Gründe für die Ausführung von Schutzschichten auf Beton [1] und ihre Arten (Imprägnierung, Versiegelung/Anstrich, Beschichtungen) sowie die Anforderungen an Betonbeschichtungen: Wasserundurchlässigkeit, Dampfdurchlässigkeit, Beständigkeit, Haftung auch auf feuchtem Beton, chemische und mechanische Verträglichkeit, Rissüberbrückung, keine Osmose und Gasundurchlässigkeit [2, 3], denen zementgebundene und kunststoffvergütete *Dickbeschichtungen*, flexible Dichtungsschlämmen, zu genügen haben.

Dr. *G. Franzmann*, Ludwigshafen, ging auf die Polymerisation in zementgebundenen Schlämmen aus der sicht des Grundstoffherstellers ein. Er zeigte, wie man im Gegensatz zu starren Schlämmen, bei denen der Dispersionszusatz (rund 10%) hauptsächlich eine verbesserte Verarbeitbarkeit, Wasserrückhaltung und Haftung bewirken soll, bei flexiblen Schlämmen Flexibilität und Rissüberbrückung (mindestens 30% Dispersion auf das Zementgewicht bezogen; niedrige Glastemperatur), Dichtigkeit gegenüber Wasser und CO_2 (niedriger Wasser/Zement-Wert, Hydrophobierungsmittel), Haftung und Alkalisierung (hoher Zementgehalt; Dispersion zum Schutz gegen vorzeitiges Austrocknen) erreicht. Eingegangen wurde auch auf die Verarbeitbarkeit, Reinigung der Geräte, Umweltfreundlichkeit und Aussehen der Schlämmen, die mit Dispersionsfarben überstrichen werden können.

Dr. *H.-J. Horstschäfer*, Unna, berichtete über die Entwicklung von Dichtungs-