**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

**Band:** 100 (1982)

**Heft:** 13

**Artikel:** Ausführungstechnische Probleme bei den Baumeisterarbeiten

**Autor:** Fietz, Rudolf / Fritz, Alwin

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-74783

#### 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:** 02.12.2025

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

# Ausführungstechnische Probleme bei den **Baumeisterarbeiten**

# Von Hans Rudolf Fietz und Alwin Fritz, Zürich

Die nachfolgende Publikation berichtet über die Bauausführung der Anlage, die bis Ende 1981 in rund einem Drittel ihres Umfanges fertiggestellt werden konnte. Die Oberbauleitung und die Bauleitung der Baumeisterarbeiten und der Montage der elektromechanischen Einrichtungen sind demselben Ingenieurbüro übertragen worden, das bereits beim Ausarbeiten des allgemeinen Bauprojektes für die Koordination der projektierenden Ingenieurbüros in bezug auf bautechnische Fragen zuständig war.

Gegenwärtig ist ein bewährtes Team von sieben Fachleuten für die Leitung der Baumeisterarbeiten und die Montage der elektromechanischen Einrichtungen im Einsatz.

## Organisation der Baustelle

Der ein grosses Angebot von umfangreichen und bemerkenswerten Aufgaben des Tief- und Hochbaues umfassende Baukomplex ist in 10 sinnvolle Unternehmerlose aufgeteilt worden, die an qualifizierte Konsortien von Firmen aus dem Raum Zürich vergeben werden konnten. Die wichtigsten Lose sind in Bild 1 dargestellt.

Die Bauleitung konnte auf die Submissionen den nötigen Einfluss ausüben: Es ging dabei um gleichlautende allgemeine und, soweit erforderlich, auch spezielle Vertrags- und Ausführungsbedingungen. Auch bei den Offertkontrollen und Vergebungsanträgen kam eine aktive Mitwirkung zustande. Schliess-

lich oblag der Bauleitung die Planung und Bereitstellung der Baustellen-Infrastruktur.

Im Rahmen der Bauvorbereitungen wurde u.a. ein SBB-Gleisanschluss ab Gaswerk Schlieren für die Materialanund -abtransporte während der Bauzeit und auch im Hinblick auf den späteren Betrieb studiert. Leider musste auf diese umweltfreundliche Lösung aus Kostengründen verzichtet werden. Auch eine Limmatbrücke zum direkten Erreichen der Deponie Werdinsel kam nicht zur Ausführung, weil der Bau des dortigen Regenbeckens bekanntlich vorläufig zurückgestellt worden ist.

Oberbauleiter und Bauleiter nehmen an den alle drei Wochen stattfindenden Sitzungen der Projektleitung der Abteilung Stadtentwässerung des Tiefbauamtes regelmässig teil und stehen in täglichem persönlichem Kontakt mit dem zuständigen Projektleiter und seinen Mitarbeitern. Auf Tab. 1 ist der Gesamtumfang der Hauptpositionen zusammengestellt, was einen Begriff vom Ausmass der Baumeisterarbeiten zu geben vermag. Im vergangenen Sommer waren 12 Krane und 15 grössere Baugeräte im Einsatz, und der Mannschaftsbestand lag bei durchschnittlich 270 Arbeitskräften.

#### Bisheriger Bauverlauf

Nachdem mit der Detailprojektierung Mitte 1978 begonnen werden konnte, war ursprünglich für ein Jahr später der Beginn der Bauarbeiten vorgesehen.

Für die gesamte Bauzeit rechnete man damals mit einer Dauer von 61/2 Jahren. Statt im Herbst 1979 fand aber der eigentliche Baubeginn erst im August 1980 statt. Am Fertigstellungstermin 1985 wird jedoch festgehalten, was einer Reduktion der Baudauer um 15% entspricht. Gegenwärtig sind Arbeiten im Umfang von rund 45 Mio Fr. ausgeführt. Das Bauprogramm konnte bisher praktisch programmgemäss abgewikkelt werden.

Was die Witterungsverhältnisse anbetrifft, so waren in der zweiten Hälfte des Monats Juli und Anfang Oktober 1981 aussergewöhnliche Niederschlagsperioden zu konstatieren, die einen entsprechend hohen Stand des Grundwasserspiegels zur Folge hatten. Von der für die ganze Baudauer prognostizierten 50 Mio m³ Pumpwassermenge sind im ersten Baujahr rund 15 Mio m³ abgepumpt worden.

Nicht nur die Voraussagen über die Grundwasserverhältnisse, sondern auch die Prognose über den Baugrund erwiesen sich als sehr zutreffend. An verschiedenen Stellen, insbesondere beim Los 3 (Biologie) musste durch entsprechenden Materialersatz ein gleichmässiger und tragfähiger Fundationshorizont hergerichtet werden. Im Bereich der früheren Absetzbecken stiess man auf stark verschmutzte Bodenschichten, die in eine Spezialdeponie abgeführt und durch sauberes Material ersetzt werden mussten.

Einen verhältnismässig grossen baulichen Aufwand und laufende Absprachen mit der Betriebsleitung der Kläranlage erfordern die Leitungsumlegungen. Bekanntlich müssen jene bestehenden Anlageteile, die in die Erweiterung eingeschlossen werden, während der ganzen Bauzeit weiterfunktionieren. Abgesehen von kurzfristigen Schwierigkeiten konnte auch diese schwerwiegende Auflage bis heute zufriedenstellend erfüllt werden.

Einige Probleme ergaben sich beim Anbau neuer Anlageteile an bereits vorhandene Bauwerke. Insbesondere stiess man zum Teil auf seinerzeit nicht gezogene Spundwände, die sich als unerwartete Hindernisse erwiesen. Das Frischschlammpumpwerk beim Vorklärbekken Nord musste deswegen insofern umprojektiert werden, als anstelle des Senkbrunnens vorgesehenen Spundwandkasten mit Unterwasserbeton ausgeführt werden musste. Dabei wurden die neuen Profile an die vorhandenen Spundwände angeschlossen.

Durch verschiedene angewendete Bauverfahren werden Erschütterungen erzeugt, die sich jedoch im Gegensatz zu entsprechend geäusserten Befürchtungen weder auf in der Nähe liegende,

Wichtigste Baulose

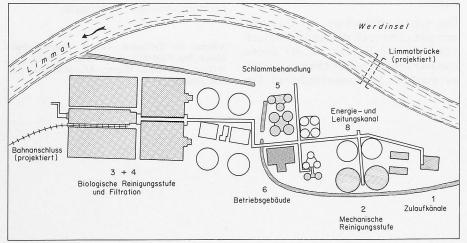


Tabelle 1. Gesamtumfang der Hauptpositionen

AUSHUBARBEITEN	210 000 m <sup>3</sup>
ABTRANSPORT	160 000 m <sup>3</sup>
BETON	85 000 m <sup>3</sup>
SCHALUNG	230 000 m²
ARMIERUNG	6100 to
VORAUSSICHTL. PUMPWASSERMENGE	50 MIO m³

frisch betonierte Konstruktionsteile, noch auf benachbarte Gebäude ausserhalb der Baustelle ungünstig ausgewirkt haben. Diesem Problem wurde aber durch laufende Anordnung sorgfältiger Schwingungsmessungen die nötige Beachtung geschenkt.

Nicht zu umgehen waren bei Baubeginn verhältnismässig starke Eingriffe in die Natur in Form von Rodungen und Veränderungen an dem durch das Baugelände führenden Hauserkanal, einem fischreichen Nebenarm der Limmat. Vor Bauvollendung werden diese Beeinträchtigungen jedoch wieder weitgehend behoben sein.

Neben der Verantwortung für die planund sachgemässe Erstellung aller Konstruktionsteile obliegt der Bauleitung die Prüfung der Qualität der verschiedenen verwendeten Baumaterialien. Obwohl durchwegs Fabrikbeton zur Anwendung gelangt, werden dessen Eigenschaften auf der Baustelle laufend kontrolliert. Über Festigkeit und Frostbeständigkeit wurden zudem umfangreiche Vorversuche durchgeführt. Die regelmässigen Probe-Entnahmen während der Bauausführung haben gezeigt, dass die Materialgüte eingehalten wird resp. fast durchwegs über den in den Beschrieben und Vorschriften verlangten Werten liegt.

Auch die im Hinblick auf die Montage der mechanischen Einrichtungen vorgeschriebenen *Bauwerksgenauigkeiten* konnten bis jetzt eingehalten werden.

Begonnen haben unterdessen bereits die ersten Übernahmeprüfungen von fertiggestellten Teilobjekten. Angesichts der Bedeutung der Werkabnahmen hat man für die Erweiterung der Kläranlage Werdhölzli spezielle, ausführliche Vorschriften erlassen, die das Procedere vereinheitlichen und die Verantwortlichkeiten der Bauseite ebenso wie diejenigen der Betriebsseite klar regeln.

Tabelle 2. Besondere Bauverfahren

Los 2:	Bohrpfähle	Senkbrunnen
	Spundwände Unterwasser-	Rüttelverdichtung
	beton	Zugpfähle
Los 3 und 4:	Grossflächige Filterbrunnen	Umspundung
	Grundwasserabsenkung	
	Materialersatz	
	Gleitschicht, V	orspannung
Los 5:	Kletterschalung	jen
	Kabelvorspannu	
	sowie mehrlag	
	Vorfabrizierte	Behälterkuppeln

#### Besondere Bauverfahren

Eine nähere Beschreibung der nicht alltäglichen, für die Realisierung angewendeten *Baumethoden* liegt ausserhalb des Rahmens dieses Artikels. Es erfolgt deshalb eine Beschränkung auf Stichworte (Tab. 2) bzw. auf kurze Kommentare zu ausgewählten Fotografien aus dem bisherigen Baugeschehen (Bild 2 bis 13).

Bild 2. Belüfteter Ölsandfang (Los 2), Spundwandabschlüsse

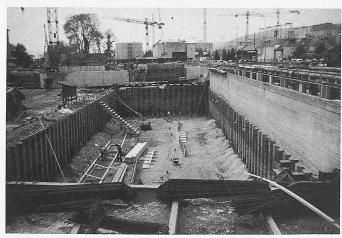




Bild 3. In bestimmten Arbeitsetappen werden Bauteile geflutet

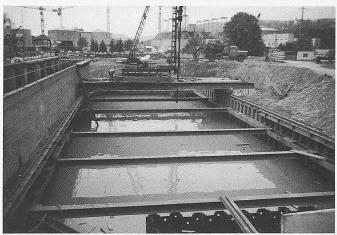


Bild 5. Zugpfähle vor dem Einbau



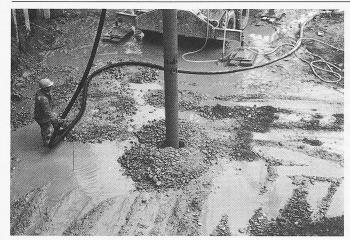
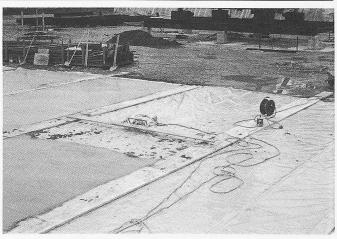


Bild 6. Rüttelverdichtung



Eine speziell aufgebaute Gleitschicht sorgt für die reibungsarme Auflagerung der Belüftungs- und Nachklärbecken (Los 3)

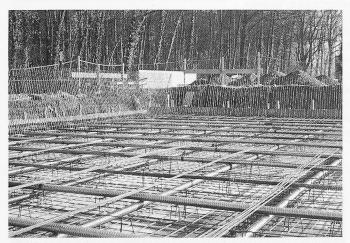


Bild 8. Becken-Bodenplatte mit Vorspannkabeln und Armierungen

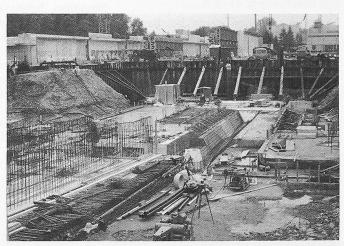
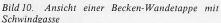


Bild 9. Baugrube des Filtergebäudes (Los 4), das als einziges Objekt 8 m tief



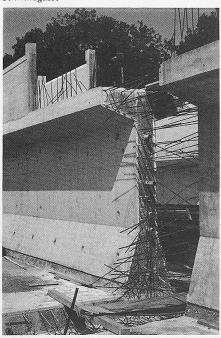
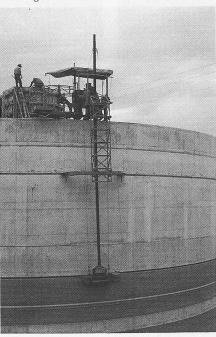


Bild 11. Behälterumwicklung in drei, zwei oder einer Lage



# Spezielle Vorkommnisse und Ausblick

Wesentliche Ausführungsschwierigkeiten oder gar gravierende Unfälle sind trotz grosser Arbeitsintensität bis jetzt nicht zu verzeichnen gewesen, was zeigt, dass auch die Bauleitungen der Unternehmungen ihre Aufgaben mit Umsicht und Sachkenntnis erfüllen. Gewisse kritische Situationen traten eigentlich nur im Zusammenhang mit bestehenden elektrischen Leitungen und Kabeln auf. So wurde z. B. wegen Unachtsamkeit des Führers eines mobilen Krans ein Teil der quer über die Baustelle führenden, speziell höher gesetzten 50-kV-Leitung des EWZ heruntergerissen, wobei aber glücklicherweise nur Materialschaden entstand.

Nachdem leider schon verschiedene Baracken-Einbrüche erfolgt sind,

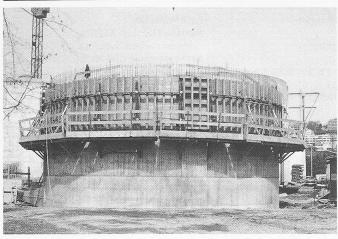


Bild 12. Kletterschalung bei den Vorfaulräumen (Los 5)

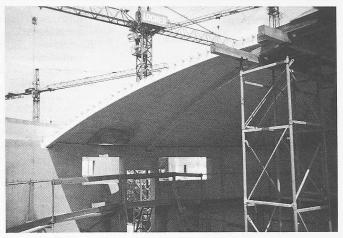


Bild 13. Vorfabrikation am Beispiel der Behälterabdeckungen

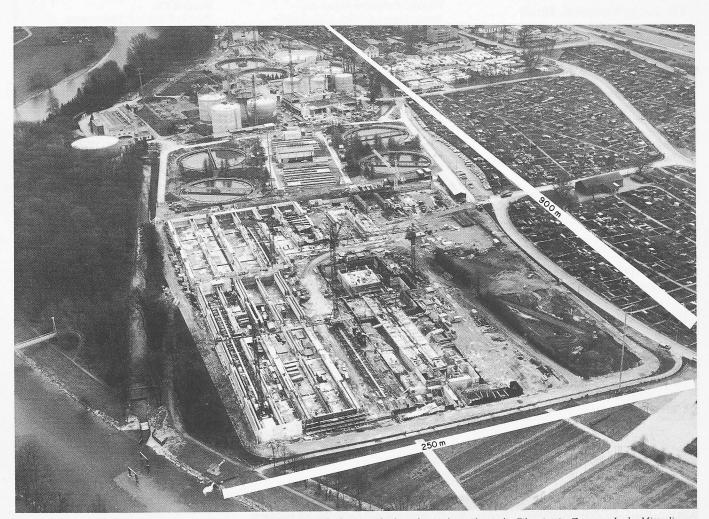


Bild 14. Ansicht des Areals von Nordwesten. Im Vordergrund die Baustelle des neuen biologischen Anlageteils mit der Filtration im Zentrum. In der Mitte die runden Nachklärbecken und die dazwischenliegenden Belüftungsbecken der bestehenden biologischen Anlage. Im Hintergrund die Türme der Schlammbehandlung und die mechanische Reinigungsstufe

kommt die Baustelle nicht ohne eine beschränkte, aber doch ständige nächtliche Bewachung aus. Von den sonst mancherorts angebrachten Schmierereien wurden unsere zahlreichen tadellosen und somit «einladenden» Beton-Sichtflächen bis heute verschont.

Zu den wichtigen neuen Aufgaben, die in den kommenden vier Jahren im Rahmen der Bauausführung noch zu lösen sein werden, gehört die Montage der elektromechanischen Einrichtungen.

Im heutigen Zeitpunkt darf festgestellt werden, dass bei der Erweiterung der Kläranlage Werdhölzli durchwegs qualifizierte Bauequipen am Werk sind, die mit grossem Einsatz und viel Interesse zusammenwirken. Das Arbeitsklima ist als gut zu bezeichnen. Wesentliche Vor-

aussetzungen für eine kontinuierliche, erfolgreiche Weiterführung der bedeutenden Bauvorhaben sind also gegeben.

Bilder: Die Aufnahmen (Bild 2 bis 13) stammen von A. Meier, Stadtentwässerung, Tiefbauamt der Stadt Zürich.

Adresse der Verfasser: H. R. Fietz, dipl. Bauing. ETH/SIA, und A. Fritz, Bauing. HTL, Ingenieurbüro H. R. Fietz AG, Fraumünsterstr. 9, 8022 Zürich.

#### Bauorganisation

Kläranlage Werdhölzli, Zürich

Bauherrschaft:

Stadt Zürich, vertreten durch das

Tiefbauamt

Projektleitung:

Stadtentwässerung

Stab Projektleitung:

Institut für Bauberatung AG

Koordination Projektierung

Bau/mechanische Einrichtungen:

Örtliche Bauleitung

Los 4, Filtration Projekt: Gebrüder Sulzer AG

Statik: Ingenieurbüro Dietschweiler

Elektrowatt Ingenieurunter-

Bau/mechanische Einrichtungen:

Oberbauleitung Installationen:

Oberbauleitung Betriebsgebäude:

Bau/mechanische Einrichtungen:

Ingenieurbüro H. R. Fietz AG

Ingenieurbüro H. R. Fietz AG

Ingenieurbüro Gianotti und Schudel

Ingenieurbüro Gianotti und Schudel

Hochbauinspektorat der Stadt Zürich

Koordination Projektierung

nehmung AG

Installationen:

Oberbauleitung

AG + P. Frey AG

Los 5, Schlammbehandlung Projekt, inkl. Statik:

Ingenieurgemeinschaft F. Benz, dipl. Ing. ETH; H. Eichenberger AG; Kropf

Statik: Guzzi AG, Ingenieurbüro

Los 7, Installationen

Projekt Sanitär: Ingenieurbüro

Gianotti und Schudel

Fachbauleitung

Sanitär, Heizung, Lüftung:

Ingenieurbüro Gianotti und Schudel

Fachbauleitung Elektro 1:

Ingenieurbüro Wicki & Co. Fachbauleitung Elektro 2:

Elektrowatt Ingenieurunter-

nehmung AG

Örtliche Bauleitung Betriebsgebäude:

Industriearchitekten Farner und

Winzer

Geologische Beratung:

Geologisches Büro Dr. H. Jäckli

Vermessungsarbeiten:

Vermessungsamt der Stadt Zürich

#### Projektverfasser

Kläranlage Werdhölzli, Zürich

Los 1, Kläranlagezulauf

Projekt: G. Spahn AG, Ingenieure und

Planer

Los 2, Mechanische Reinigung

Projekt: Ingenieurbüro Kuster+Hager Statik: Schubiger AG, Bauingenieure

Los 3, Biologische Reinigung

Projekt: Ingenieurgemeinschaft F. Benz, dipl. Ing. ETH; H. Eichenberger

AG; Kropf + Morgenthaler;

A.W. Schmid, dipl. Ing. ETH Statik: Wenaweser + Dr. Wolfens-

berger AG

+ Morgenthaler; A.W. Schmid, dipl.

Ing. ETH

Los 6, Betriebsgebäude

Projekt: Industriearchitekten Farner

und Winzer

Projekt Elektro 1: Ingenieurbüro

Wicki & Co.

Projekt Elektro 2: Elektrowatt

Ingenieurunternehmung AG

- Verwaltungsteil Betriebsgebäude:

Epro AG, Ingenieurbüro

Projekt Heizung/Lüftung:

Ingenieurbüro Schindler Haerter AG

Los 8, Energiekanal Projekt, inkl. Statik: Ingenieurbüro

E. Studer

Los 9, Strassen, Plätze, Kanalisationen Projekt: Ingenieurbüro W. von Ins AG

Los 10, Architektonische Begleitung

Hochbauten: Industriearchitekten

Farner und Winzer

Umgebung: Forschungsstelle für

Naturschutz und Oekologie

#### Bauunternehmer

Kläranlage Werdhölzli, Zürich

Los 1, Kläranlagezulauf

Schafir + Mugglin AG,

Bauunternehmung CSC Strassen- und Tiefbau AG

W. Rüdisühli, Bauunternehmung

Los 2, Mechanische Reinigung

Ed. Züblin & Cie AG Brunner & Co. AG

Los 3 und 4, Biologische Reinigung und Filtration

Spaltenstein AG, Hoch- + Tiefbau

AG Hch. Hatt-Haller

Fietz + Leuthold AG

Alf. Piatti AG

Dangel + Co. AG

A. Brunner's Erben

LGV Bauunternehmung AG

Los 5, Schlammbehandlung Locher + Cie AG, Bauingenieure und

Bauunternehmer

Walo Bertschinger AG, Bauunternehmung

Pfenninger-Glaser Bau AG

Los 6, Betriebsgebäude

Kramer AG, Bauunternehmung

Conrad + Würmli AG,

Bauunternehmung

Los 9, Strassen, Plätze, Kanalisationen

F. Vago AG, Strassen- und Tiefbau Keller-Frei & Co. AG, Strassen- und

Tiefbau

Egli Bau AG

# Umschau

# 100 Jahre «Technische Einheit im Eisenbahnwesen»

Vom 26.-28. Okt. 1982 wird in der Schweiz das 100jährige Bestehen der «Technischen Einheit im Eisenbahnwesen» gefeiert werden. Die Jubiläumsveranstaltung wird am 26. Okt. mit einem Festakt in Bern beginnen. Für den folgenden Tag ist in Basel ein «Tag der Technischen Einheit» unter Mitwirkung der Deutschen Bundesbahn, der Französischen Staatsbahn und der Schweizerischen Bundesbahnen geplant. Den Abschluss soll, wieder in Bern, eine Konferenz bilden, die sich mit der künftigen Rolle der «Technischen Einheit» zu befassen haben wird.

Die «Technische Einheit im Eisenbahnwesen» ist heute weitgehend unbekannt. Ihr Jubiläum gibt Gelegenheit, sie in Erinnerung zu rufen. Vor 100 Jahren, im Oktober 1882, fand in Bern auf Einladung des Schweizerischen Bundesrates die «I. Internationale Konferenz für die Technische Einheit im Eisenbahnwesen» statt. Nicht zuletzt der Bau eines Eisenbahntunnels am Gotthard in den Jahren 1872-1881 hatte den Anstoss gegeben. Die Eröffnung der durchgehenden Gotthardstrecke 1882 war ein Ereignis von europäischer Bedeutung, das seine Ergänzung in europäisch vereinheitlichten Bestimmungen für den sicheren und ungehinderten Schienentransport über die Landesgrenzen finden musste. Solche Bestimmungen sollten Gegenstand eines internationalen Übereinkommens werden. Ausgangspunkt musste das Normalspurgleis mit dem Grundmass zwischen den Innenseiten der Schienenköpfe von 1435 mm sein. Darauf waren allgemeine Regeln für den grenzüberschreitenden Verkehr sowie technische Vorschriften über die Fahrbahn und die Fahrzeuge aufzubauen. Und schliesslich waren Vorschriften über den Zollverschluss der Fahrzeuge notwendig.

Die Konferenz von 1882, an der sich die fünf Staaten Deutschland, Frankreich, Italien,