**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
**Band:** 99 (1981)
**Heft:** 8

**Artikel:** Die Überstreichbarkeit von Fugendichtungen
**Autor:** [s.n.]
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-74435

**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:** 03.07.2025

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

«Stieftochter» unter den Gebäudeteilen geblieben. Unverständlicherweise – wie heisst es doch: Kühler Kopf, Füsse warm – macht den besten Doktor arm? .... Die Doktorschaft möge mir verzeihen...

Aber auch aus anderen Gründen wächst ständig die Bedeutung des technisch und wirtschaftlich optimalen Wärmeschutzes in den Untergeschossräumen. Die steigende Bau- und Baulandkosten haben zur Folge, dass immer mehr der Zweck- und Aufenthaltsräumen – wo es die Lichtverhältnisse erlauben – in die Kellerzone verlagert werden, um eine maximale Ausnutzung des umbauten Raumes zu erreichen. Die wärmetechnischen Voraussetzungen dazu sind gut: die Räume im Boden sind allgemein gesehen einem kleineren Temperaturgefälle ausgesetzt als es bei den Räumen ob des Terrains der Fall ist. Bei den Wärmeschutzmassnahmen im Untergeschoss kommt man also mit weniger starken Dämmschichten als bei den oberen Geschossen aus. Die Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit von Wärmeschutzmassnahmen in Untergeschossen ist dadurch grundsätzlich ebenfalls gegeben.

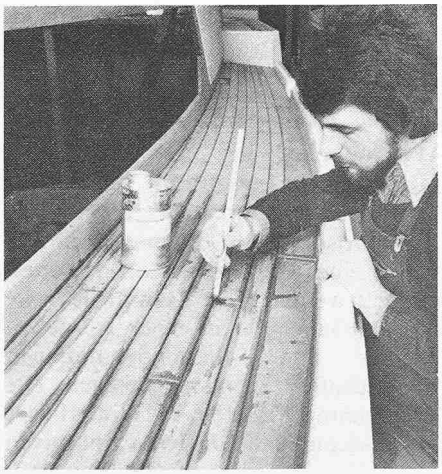
Die heutige Lage auf dem *Energiesektor* macht es unumgänglich, das *heizenergetische Sparpotential am Gebäude voll zu erschliessen*. Das heisst für die Praxis: Es muss die *Wirtschaftlichkeit* der nicht billigen Baumassnahmen für einen erhöhten Wärmeschutz in vermehrtem Masse und in jedem Fall durch *Berechnungen* aufgezeigt werden. So wird es möglich sein, der in der Praxis leider allzu oft anzutreffenden Beurteilung eines Bauwerks allein nach dem Kubikmeterpreis entgegentreten zu können.

Adresse des Verfassers: *A. Kratochvila*, dipl. Bauing., Architektur- und Ingenieurbüro, Gandrütti, 6467 Schattdorf.

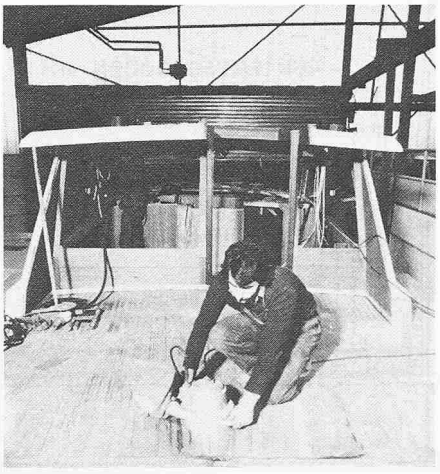
# Die Überstreichbarkeit von Fugendichtungen

**Die Erfahrung der letzten Jahre haben gezeigt, dass sich die Verwendung neuer Versiegelungs- und Klebemassen nicht nur auf dem Bauplatz, sondern auch in Gewerbe und Industrie gut eignet. Dank der verschiedenen Vorteile, wobei besonders die problemlose Verarbeitung als Einkomponentenkitt, die schwindfreie und schnelle Erhärtung, die Haftung auf den verschiedensten Materialien und die Überstreich- und Lackierbarkeit gehören, dürften dazu führen, dass diese Dichtungsmasse auch noch in anderen Industriesparten verwendet werden wird.**

*(PRB)* Früher waren praktisch nur zwei Kittsorten auf dem Markt, nämlich *Dichtungsmassen auf Basis Bitumen* und solche, die auf *Öl und Füllstoffen* aufgebaut waren. Heute werden viele Dichtungsmassen und Kitte auf Basis der verschiedensten Kunststoffe angeboten. Der Anwender wird dadurch oft verunsichert, ist er doch in den meisten Fällen ein Baufachmann und kein Chemiker. In den vergangenen Jahren kamen auch Kitte auf den Markt, die keinesfalls den Anforderungen, die an solche Dichtungsbaustoffe in der Praxis gestellt werden, entsprachen, was zu Schäden, zu Einsprachen und hauptsächlich zu einer Verunsicherung in Gewerbe und Industrie führte. Waren die früheren Kitte auf Basis Bitumen nur plastisch, weshalb auch sehr grosse Fugenquerschnitte notwendig waren, so sind die heutigen Kunststoff-Dichtungsmassen je nach Rohstoffbasis und Rezeptur mehr oder weniger elastisch. Dies führte dann in Kombination mit den erheblich höheren Preisen der Kunststoffkitte dazu, dass die Fugenquerschnitte drastisch vermindert wurden. Es traten jedoch oftmals auch noch Schäden auf, da das elastische Verhalten in der Praxis nicht wie im Labor einige 100 Prozent, sondern vielleicht höchstens 20 bis 30 Prozent beträgt, immerhin doch erheblich mehr als die plastische Verformbarkeit der Kitte auf Bitumenbasis.



*Problem Nr. 1 im Schiffsbau ist die wasserdichte Füllung der Fugen zwischen hölzernen Riemen eines Decks. Besonders Polyurethan-Kunststoffkitte eignen sich dank ihrer hohen Haftung und ihrem guten elastischen Verhalten wie auch dank ihrer Alterungsbeständigkeit sehr gut für diesen Zweck. Bei Fugen in Holzkonstruktionen ist es meistens notwendig, vor dem Einbau des Kittes die Fugenflanken mit einem angepassten Primer vorzustreichen*



*Die Fugen zwischen den Riemen eines hölzernen Deckes einer Yacht wurden mit Polyurethan-Kunststoffkitt gedichtet. Anschliessend wurde die Deckfläche noch mit der Schleifscheibe bearbeitet. Trotz der harten Beanspruchung wurde der Kitt nicht aus den Fugen zwischen den Decksplanken herausgerissen und die Schleifscheibe wurde auch nicht verschmiert*

Trotzdem gibt es auch heute noch keinen Universalkitt, d.h. eine universelle Dichtungsmasse, die zur Lösung von jedem Fugendichtungsproblem verwendet werden kann. Auch heute noch ist es notwendig, für jede Gruppe von Fugendichtungen den hierfür speziell entwickelten Kitt zu verwenden.

## Polyurethan-Kitte

Polyurethan (PUR) ist ein Kunststoff, der nach seiner Polymerisation (Vernetzung), bzw. Erhärtung sowohl als Elastomer, Duromer oder Thermoplast anfallen kann. Polyurethane werden als *Ein- oder Zweikomponentenmaterialien* in Industrie und im Baugewerbe verwendet, sie können *hart*, aber auch *weich* sein. Hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber verschiedenen aggressiven Medien weisen sie sehr unterschiedliche Eigenschaften auf. Die grosse Unterschiedlichkeit von Polyurethan-Erzeugnissen ist dem Fachmann gut bekannt, vergleicht er z.B. gegossene PUR-Elemente mit dem thermischen Dämmaterial Polyurethan-Hartschaum oder mit einem Dichtstoff auf gleicher Basis. Diese *Vielfältigkeit in der Rezeptierung* von Polyurethan-Polymeren hängt weitgehend von den *Vernetzungspartnern* und der *Vernetzungsart* ab.

## Die Vernetzung

Drei Vernetzungsarten werden für die Herstellung von Dichtungsmassen oder Kitten auf Basis Polyurethan verwendet. Es hat sich gezeigt, dass die sog. Isozyanat-Vernetzung und die Silan-Vernetzung, zwei der erwähnten drei Möglichkeiten einer Erhärtung, am vorteilhaftesten sind. Die dritte Art, die Aminvernetzung, ist heute noch in der Entwicklung. Obwohl Polyurethan-Dichtungsmassen unter den vielen anderen Kitten sicher die grössten Vorteile aufweisen, hat es sich doch auch wieder gezeigt, dass mit einer Kittsorte allein nicht allen Anforderungen der Praxis genügt werden kann. Die Sika AG in Zürich hat deshalb vier verschiedene Dichtungsmassen auf Basis PUR entwickelt und auf den Markt gebracht. Es konnte festgestellt werden, dass einzelne dieser Kitte nicht nur für das Baugewerbe bestens einsetzbar sind, sondern dass sie sich auch in anderen Sparten der Technik gut eignen, nämlich im engeren und weiteren Gewerbe der Industrie, im Schiffbau und sogar noch im Automobil- und Carrosseriebau. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich darin, dass einzelne dieser Massen nach der Erhärtung überstreich- bzw. überlackierbar sind, eine Eigenschaft, die sehr wenig Kitte aufweisen.

## Anwendungen

### Forderungen

In der gewerblichen und industriellen Anwendung werden an eine Dichtungsmasse andere Forderungen gestellt als z.B. im Hoch- und Tiefbau. Dies hängt weitgehend von der Grösse der Fugenquerschnitte ab (Dilatationen). Es kann jedoch mit einer subtileren Applikation gerechnet werden, da die Fugendichtungsarbeiten unter Dach und nicht im Freien ausgeführt werden können. Der gleiche Kitt soll aber möglichst vielseitig verwendet werden können, auch muss er dauerhaft elastisch bleiben. Zudem soll er auf möglichst vielen Materialien ohne Primer haften und was besonders wichtig ist: seine Aushärtung soll möglichst rasch und hauptsächlich schwindungsfrei erfolgen. Die schon erwähnte Forderung der Überlackierbarkeit soll ausserdem verbunden sein mit einer Bearbeitbarkeit des Kittes im erhärteten Zustand (z.B. Oberflächenschleifen, Durchführung von Bohrungen usw.).

Zum Teil sind diese Forderungen bescheidener, verglichen mit dem Baugewerbe, zum Teil gehen sie jedoch viel weiter, wozu z.B. auch noch die Verträglichkeit mit den vielen Materialien beidseitig des zukünftigen Dichtungsstrang zu zählen ist. So eignen sich z.B. Kitte, die auf Basis Essigsäure erhärten, nicht für die Dichtung zwischen unbehandelten Blechen oder Buntmetallen, da durch die Essigsäurereste diese Werkstoffe angegriffen werden können. Auch die Geruchsfreiheit ist z.B. im Karosseriebau von Bedeutung, während sie bei den im Freien liegenden Fugendichtungsmassen längst nicht so ins Gewicht fällt.

In Anerkennung all dieser Forderungen, die teils vom Baugewerbe, zusätzlich jedoch auch von der Industrie gestellt worden sind, wurde nun ein neuer Kitt auf Basis Polyurethan, der Sikaflex-11FC entwickelt, eine dauerelastische und standfeste Ein-Komponenten Klebe- und Versiegelungsmasse mit raschem Erhärtungsvermögen. Die Vernetzung erfolgt auf Basis von Isozyanat.

Dieser neue Werkstoff ist nicht zu vergleichen mit einem hochelastischen Kitt, der für die Dichtung von schwer beanspruchten Dilatationsfugen verwendet wird, sondern er gehört zur Gruppe der *Elastischen Versiegelungsmassen mit hoher Klebekraft*, weshalb er ebenfalls als Klebeverbindung verwendet wird. Die maximal zulässige Dehnbeanspruchung ist 10 Prozent und mit Ausnahme einiger weniger Werkstoffe wie z.B. Polyäthylen, Polypropylen, Teflon und anderen weich gemachten Kunststoffen kann er als Klebe- und Versiegelungsmaterial zwischen zwei Werkstoffen aus beliebigen Materialien eingesetzt werden. Als Einkomponentenwerkstoff kann er auf einfache Art und Weise aus Kartuschen verarbeitet werden. Seine Oberfläche ist bei Normaltemperatur schon nach ein bis zwei Stunden klebefrei und kann mit Dispersionsfarben, wasserverdünnbaren Akrylfarben, Nitrokunst- und Ölkunstharzfarben überstrichen werden. Bei der Verarbeitung ist den Angaben der Lieferfirma Beachtung zu schenken.

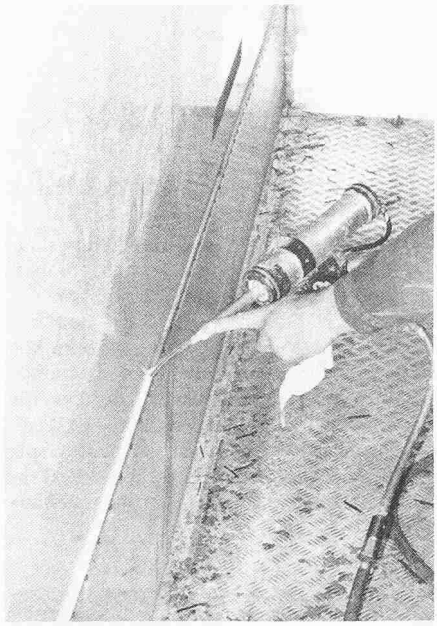
Im folgenden werden einige etwas ausgefallene Beispiele einer beinahe universellen Verwendungsmöglichkeit dieser modernen Dichtungsmasse näher beschrieben.

### Schiffsbau

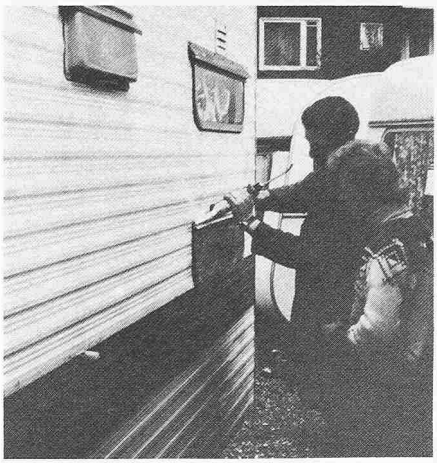
Mit der neuen Dichtungsmasse auf Polyurethan-Basis werden nicht nur die Fugen im Teakholzdeck von Yachten versiegelt, sondern auch die Fugen in Duschkabinen und Kombüsen auf Hochseeschiffen. So verwendet die Schiffswerft Josef L. Meyer in Papenburg (Deutschland) Sikaflex 11FC für Duschzellen und Kombüsen (Küchen), bei denen es auf absolute Wasserdichtigkeit ankommt. Die Firma kannte vorerst nur den Vorgänger Sikaflex 1-a. Nachdem jedoch der neuere Kitt mit kürzerer Erhärtungszeit auf den Markt kam, wurde auf dieses Material umgestellt. Die Mitarbeiter der obgenannten Firma schätzen dieses Material sehr, da es geruchsfrei ist, was bei der Arbeit in den engen Räumen unter Deck eines Fahrschiffes von einer Länge von 140 und einer Breite von 25 m sehr von Vorteil ist, da während der Einbauarbeiten das Lüftungssystem noch nicht in Betrieb ist. Bis anhin traten auch im Dauerbetrieb keine Haftungsverluste oder Materialermüdungen auf, obwohl der Kitt ohne Primer eingebaut wurde.

Eine interessante Anwendung ist der Ersatz von alten Kalfatermassen durch diesen modernen Versiegelungswerkstoff beim Abdichten der Fugen zwischen den Teakholzriemen der Decke von Luxusyachten. Die Beanspruchung des Werkstoffes in den Fugen ist ausserordentlich hoch, da er nicht nur durch die Dilatationen, durch Temperaturwechsel und Schiffsbewegung beansprucht wird, sondern auch durch das Seewasser bei Fahrt und während Reinigungsarbeiten sowie durch die UV-Einstrahlung. Zudem wird das Deck nach Versiegelung noch geschliffen, der Kitt darf bei dieser Arbeit weder her-

*Dichtung einer Fuge zwischen Stahl und eingelegtem elastischem Profil. Der PUR-Kitt wird nicht nur als elastische Dichtung, sondern auch für die Verklebung und Versiegelung in Industrie und Gewerbe verwendet*



*Dichtung einer Fuge in einer Karosserie. Die guten elastischen Eigenschaften, die Alterungsbeständigkeit wie auch die Überstreichbarkeit machen dieses Material besonders für solche Arbeiten geeignet*



*Aussendichtung der Fugen und Spälte einer Karosserie. Die Oberfläche des Kitts ist nach der Polymerisation auch überstreichbar*

ausgezogen werden noch soll er die Schleifscheiben verschmieren. Es zeigte sich, dass der Sikaflex 11FC diesen Beanspruchungen bestens gewachsen ist, allerdings werden die Fugen mit einem Primer vorgestrichen, da das ölhaltige Teakholz diese Vorbehandlung verlangt.

**Karosseriebau**

Beim Bau von Automobilen werden für die Dichtung und Versiegelung von Fugen und Spälten in Automobilen warm härtende Dichtungsmassen eingesetzt. Bei der Herstellung von Spezialkarosserien wie auch in Reparaturbetrieben mit handwerklicher Ausführung können diese Werkstoffe nicht verwendet werden, da eine Wärmebehandlung nicht möglich ist. Dank der Schnellhärtung und Überlackierbarkeit des neuen PUR-Kittes eignet er sich sehr gut für die Dichtung von Fugen und Spälten zwischen den verschiedensten Materialien, die mit Handarbeit gefüllt und versiegelt werden müssen.
Auch das schwindungsfreie Aushärten und die Unempfindlichkeit gegenüber Verwindungen und Vibrationen dank der Elastizität wird von diesen Betrieben hoch eingeschätzt. Die Versiegelungsmasse kann nicht nur beim Bau von Spezialkarosserien verwendet werden, sondern auch bei der Herstellung von Aufbauten von Lastwagen, wo viele Fugen abzudichten und zu versiegeln sind.

**Autoverglasung**

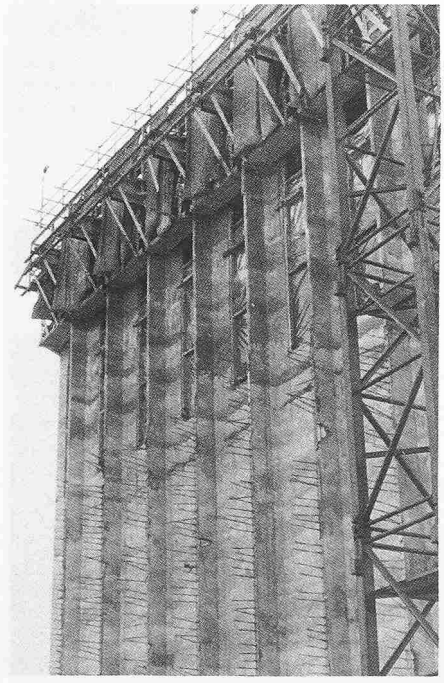
Das Dichten von nachträglich eingebauten Autoscheiben birgt für jeden Garagist eine Reihe von Problemen. Schon beim Ausbau ergeben sich Schwierigkeiten, da die Scheiben oft sehr fest fixiert sind. Beim Einbau von Ersatzscheiben wurde bis anhin mit Profilen auf Butylbasis gearbeitet, die mit einem elastischen Einkomponentenkitt befestigt worden sind. Es hat sich nun gezeigt, dass der Sikaflex-11FC sich gut für die Direktverklebung der Autoscheiben eignet, d.h. es kann auf ein zusätzliches Profil verzichtet werden. Diese Methode hat auch den Vorteil, dass beim nächsten Bruch das defekte Material leicht entfernt werden kann. Bei grösseren Scheiben wie z.B. Autobussen, bei denen die Scheiben üblicherweise mit speziellen Reissverschlussprofilen eingesetzt werden, wird der Polyurethankitt für zusätzliche Dichtung und Verklebung des Profils verwendet.

# «Fliessende Betontechnik» im Gleitschalsystem

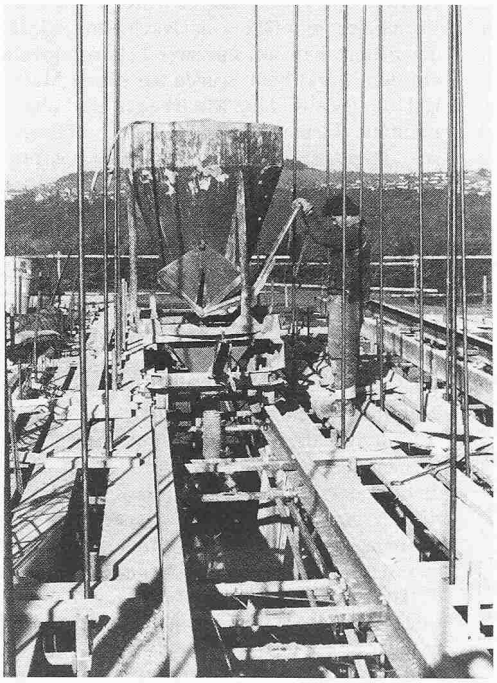
Bis heute wurde Beton im Gleitschalungsbau mit Kran oder Betonpumpen eingebracht. Dies bedingte eine grössere Anzahl von Arbeitskräften. Zudem musste der Baukran stets für die Betonequipe verfügbar sein. Mit der neuartigen «fliessenden Betontechnik» zeichnet sich ein Fortschritt ab, der als Markstein in der Baugeschichte gewertet werden darf. Diese für Europa neue Gleitschalungs-Bauweise im Fliessbeton-Verfahren hat soeben ihre «Feuerprobe» bestanden.

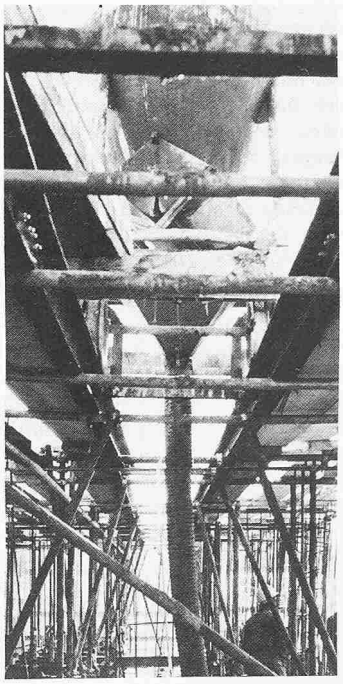
Als Vorarbeit und eigentliche Bewährungsprobe wurden auf der Baustelle Praxisversuche durchgeführt, zuletzt mit Gleitschalung im Massstab 1:1. Nach vier Stunden sollte der Beton eine genügende Frühfestigkeit aufweisen und dennoch einwandfrei nachbehandelt werden können. Diesen Anforderungen konnte durch Zugabe von Barra Fluid G, dem Superverflüssiger und Erhärtungs-Beschleuniger (Hersteller: Meynadier & Cie AG) voll entsprochen werden. Die geplante Gleithöhe betrug vier Meter im Tag. Als angestrebte Stundenleistung wurde eine Gleitstrecke von 20 cm angenommen, was etwa 8 m³ Frischbeton entspricht.

Bereits bei Baubeginn zeigte sich, dass dank der fliessenden Betontechnik eine erstaunlich hohe, personalsparende Betonierleistung erreicht wird, vor allem durch das rationelle Einbringen und Verteilen des Betons. Das Verdichten erübrigt sich. Als wesentlicher Vorteil darf auch die verbesserte Betonqualität erwähnt werden durch Reduzierung des W/Z-Faktors und die sich daraus ergebende Verminderung der Anmachwassermenge.



*Anschluss-Seite zweite Bauetappe mit Zellenwandanschlüssen*





*Uddemann-Gleitbühne mit Beschickungsaufbau für das Einbringen des Fliessbetons (links), welcher über Kranübel mit Hilfe eines Trichters auf Rollwagen und mit beweglichem Gummischlauch in die zu betonierenden Zellenwände erfolgte. Rechts: Fliessbeton-Beschickungsvorrichtung*