

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 100 (1982)
Heft: 38

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: 17.04.2026

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

Umschau

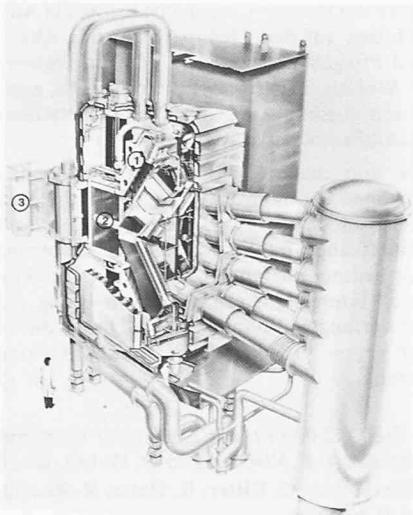
Komponenten für JET-Injektionsheizung

Der *Joint European Torus* (JET) ist eine *Tokamak-Versuchseinrichtung* in Culham (GB), die der Erzeugung eines thermonuklearen Plasmas dient. Im Plasma soll durch Zusammenschmelzen von Deuterium- und Tritiumkernen Energie frei werden. Eine ohmsche Initialheizung wird dabei das Plasma auf etwa 10 Mio. °C erhitzen. Eine zusätzliche Aufheizung des Plasmas wird durch die Hochgeschwindigkeits-Injektion neutraler Wasserstoffatome bewirkt, die in einer mit dem Torus-Hauptvakuumgefäss verbundenen «Neutral Injection Beam Line» (Heizung durch Injektion neutraler Atome) mit hoher Energie erzeugt wird. Sulzer wird diese Injektionsheizung mit Kalorimetern, Schutzeinsätzen und Ionenfallen bestücken sowie eine Prüfstand-Ionenfalle liefern. Diese Teile werden gemäss den Richtlinien der *Ultrahochvakuum-Technik* gefertigt und müssen auf einem speziellen Prüfstand höchste Anforderungen erfüllen.

Jede Injektionsheizung ist mit einem *Kalorimeter* ausgerüstet, das man in den Strahl neutraler Atome einschwenken und damit die Leistung des Strahls messen kann. Das Kalorimeter wird auch während den Einstellarbeiten am Injektorsystem benutzt. Es besteht aus Strahlbremsplatten, die von parallelen Strahlbremssegmenten gebildet werden. Die Strahlbremsplatten aus speziellem Kupfer werden durch Anwendung eines speziellen Hypervapotron-Kühlverfahrens als hochwirksame Kühlvorrichtungen gebaut. In der Rückseite der Elementplatten sind kupferisolierte Chromel-Alumel-Thermoelemente eingelassen, mit denen die Temperatur nahe der Bremsplattenoberfläche gemessen wird.

Ein wichtiges Teilsystem des JET-Neutralatominjektors sind die *Tunnelschutzeinsätze* (Duct Scrapers). Die Funktion der Einsätze besteht darin, die Wände der Mittelöffnung des Vakuumgefässes vor dem direkten Aufprall der energiereichen Neutralatomstrahlen aus der Injektionskammer zu schützen. Neutrale Teilchen passieren beim Einschies-

Neutrale Injektionskammer des JET Tokamaks.
1 Vollenergie-Ionenfalle 2 Kalorimeter
3 Tunnelschutzeinsätze



Reussbrücke Windisch-Geborstorf: Natur- und Heimatschutz kostet 0,87 Mio. Fr.

(bm). Bekannt ist der Übergang als *Verbindung zwischen Baden und Brugg* im Kanton Aargau. Der Name des nebenstehenden Hotels «zum Alten Zoll» zeugt von der historischen Vergangenheit. Heute gehört die Brücke zur lokalen Strassenverbindung. Sie hat aber auch den überregionalen Verkehr des fehlenden N3-Abschnitts (Birrfield-Frick) zu übernehmen, und dieser Zustand dürfte bekanntlich noch einige Jahre andauern.

Im Jahre 1981 wurde das Neubauprojekt samt Kredit von Fr. 4,08 Mio. bewilligt und öffentlich aufgelegt. In der Folge verlangten der *Aarg. Bund für Naturschutz*, die *Stiftung Reusstal* und der *Aarg. Heimatschutz* verschiedene Änderungen, die inzwischen vom Regierungsrat genehmigt worden sind. Gleichzeitig sind Mehrkosten von Fr. 1,29 Mio. bewilligt worden. Davon entfallen Fr. 225 000.- auf die bereits aufgelaufene Teuerung und Fr. 194 000.- auf technisch bedingte Projektänderungen. Für die Anliegen des Naturschutz sind Fr. 870 000.- vorgesehen, was erstaunlicherweise 16% der Gesamtkosten ausmacht und was wie folgt verbaut wird:

- Wiederverwendung des alten Bruchstein- und Zyklopenmauerwerks als Verkleidung der Rampenstützmauern
- Wiederverwendung der alten Brückenportale (Sitzbänke und Pfosten) bei den Widerlagern
- Gestaltung und Bepflanzung der Umgebung inkl. Reussufer sowie Erschliessung des «Fahrgutes»
- Schliessung der baubedingten Lücke bei der Gebäudegruppe «Fahrgut»
- besondere Gestaltung des Brückengeländers.

Die Kosten scheinen hoch zu sein, vor allem deren prozentualer Anteil am Gesamtvorhaben. Gemessen am jährlichen Strassenbauprogramm liegen sie tiefer. Der Aufwand lohnt sich aber besonders bei Kunstbauten, da diese vielfach als Visitenkarte des Bauingenieurs benutzt werden. Möge das Beispiel zeigen, dass der Bauherr bereit ist, die Anliegen von Natur- und Heimatschutz zu unterstützen und dem Ruf der Verbetonierung der Landschaft entgegenzuwirken.

sen in den Torus die enge Geometrie der Mittelöffnung des Gefässes in einer horizontalen Ebene. Ungeschützt wären die Seitenwände des Tunnels den Neutralatomstrahlen direkt ausgesetzt und würden durch die Entstehung eines hohen Wärmeflusses rasch schmelzen. Die Schutzeinsätze bestehen aus Cu-Cr-Stahlbremssegmenten und Strahlkühlplatten aus Nickel.

Die neutrale Injektionskammer ist auch mit vier *Vollenergie-Ionenfallen* zum Abfangen des nicht neutralisierten Teils der Strahlen ausgerüstet. Sie werden von Ablenkmagneten auf diese Fallen geleitet, die dabei eine Art Hochleistungs-Wärmetauscher bilden. Eine Ionenfalle besteht aus einer Gruppe wassergekühlter Strahlbremssegmenten, die

in Paaren V-förmig angeordnet sind, um den Strahl in einem steilen Winkel abzufangen. Die Strahlbremssegmente sind als hochwirksame Kühlvorrichtung aus Kupferplatten ausgelegt.

Die *Prüfstand-Ionenfalle* ist eine Versuchsstrahllinie («Test Beam Ion Dump»), die aus einer mit zwei einsteckbaren Injektoren («Plug In Neutral Injectors PINI») ausgerüsteten neutralen Injektionskammern und einer Ionenfalle (Ion Dump) besteht, die einer von zwei Ionenstrahlen erzeugten Leistung von 10 MW standhalten kann. Diese Ionenfalle ist über einen Flansch von 1500 mm Innendurchmesser mit dem «Target-Tank» verbunden.

Chemische und biologische Untersuchung des Hallwilersees

(pd). Vor kurzem wurde in der Seemitte auf der Höhe *Meisterschwanden-Birrwil* in Zusammenarbeit mit der Schifffahrtsgesellschaft und der aargauischen Kantonspolizei an der tiefsten Stelle (etwa 45 m) eine Boje gesetzt, die ihren Standort für die nächsten Jahre beibehalten wird. Die Boje dient der Abteilung Gewässerschutz des aargauischen Baudepartementes und der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) als Fixpunkt für die Erhebung von Wasserproben.

Am 17. März 1982 beginnen die beiden Fachstellen mit vierzehntägigen Messungen, die bis etwa April 1983 dauern werden. Damit soll der chemische und biologische Zustand des Sees vor einem künstlichen Eingriff (Belüftung) festgehalten werden. Auch eine fischereiliche Bestandaufnahme durch Fischereibiologen der EAWAG hat bereits begonnen.

Nachdem im Juni 1981 der von den Kantonen Aargau und Luzern durchgeführte *Projektwettbewerb für die Sanierung des Hallwi-*

ler-, Baldegger- und Sempachersees abgeschlossen werden konnte, erging der gemeinsame Auftrag der beiden Kantone zur Durchführung von Versuchen im Baldeggersee an die Verfasser des Projektes «Tanytarus».

Die Versuche im *Baldeggersee* haben in diesen Tagen begonnen und werden bis Ende 1982 dauern. Anhand der Ergebnisse wird man entscheiden können, ob diese Art der internen Seesanierung (Zwangszirkulation, Belüftung mit Sauerstoff) praktikabel ist und ob sie auch für den Hallwilersee angewendet werden kann. Aufgrund der von den Fachleuten der EAWAG und der Abteilung Gewässerschutz durchzuführenden Untersuchungen sollen die Veränderungen im See, die durch einen künstlichen Eingriff erfolgen, festgestellt werden. Die Untersuchungen werden zum Teil auf dem See, dann aber vor allem auch in den Laboratorien der EAWAG in Dübendorf (Limnologische Abteilung) und der Abteilung Gewässerschutz (Gewässerschutzlaboratorium) in Aarau durchgeführt.