

## **Antrag**

**der Abg. Katrin Steinhülb-Joos u. a. SPD**

**und**

## **Stellungnahme**

**des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst**

### **Nutzung der Abwärme des Höchstleistungsrechenzentrums an der Universität Stuttgart (HLRS)**

#### Antrag

Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,

1. welche Energiemenge das HLRS derzeit jährlich verbraucht, differenziert nach Strom und Wärmeenergie;
2. welche Abwärme derzeit im HLRS jährlich entsteht und mit welchen Maßnahmen die Energieeffizienz und die Kühlungseffizienz in den vergangenen Jahren verbessert wurde;
3. zu welchem Ergebnis die Machbarkeitsstudien für die Verbesserung der Abwärmenutzung gekommen sind, die in der Drucksache 16/8370 vom 2. Juni 2020 (zu Ziffer 7) genannt wurden;
4. welcher Teil der Abwärme bis 2020 bereits für die Beheizung der Gebäude der HLRS genutzt wurde;
5. inwieweit Abwärmenutzung am HLRS derzeit praktiziert wird und welche weiteren Umsetzungsschritte der Abwärmenutzung in welchem zeitlichen Rahmen geplant sind;
6. welche Abwärmenutzung nach Umsetzung dieser Schritte insgesamt erfolgt und welche Wärmemenge dabei bereitgestellt wird (auch im Verhältnis zur Zahl durchschnittlicher Verbräuche von Privathaushalten), insbesondere, inwieweit dabei auch die zusätzliche Abwärme nach den Ausbausritten 2023 und 2027 auf dann 25 Megawatt Rechnerleistung genutzt werden soll;

7. wie sich der Energiebedarf des Rechenzentrums, die Abwärmenutzung und die durch die Abwärmenutzung eingesparten Mengen an CO<sub>2</sub> im Zeitverlauf darstellen;
8. welche Zusammenarbeit in diesem Zusammenhang mit der Stadt Stuttgart erfolgt, um die Abwärmenutzung auch über Gebäude der Universität hinaus zu erreichen.

29.6.2022

Gruber, Rolland, Steinhülb-Joos, Röderer, Storz, Ranger SPD

#### Begründung

Das Hochleistungsrechenzentrum in Stuttgart erzeugt im Zusammenhang mit seinem sehr hohen Strombedarf auch eine große Menge an Abwärme im Zuge der Kühlung. Diese sollte klimafreundlich und wirtschaftlich genutzt werden daraus ergeben sich die oben aufgeführten Fragestellungen.

## Stellungnahme\*)

Mit Schreiben vom 1. August 2022 Nr. 16-3332.83/1 nimmt das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst im Einvernehmen mit dem Ministerium für Finanzen sowie dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft zu dem Antrag wie folgt Stellung:

*Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,*

*1. welche Energiemenge das HLRS derzeit jährlich verbraucht, differenziert nach Strom und Wärmeenergie;*

In nachfolgender Tabelle sind die Energieverbräuche des Höchstleistungsrechenzentrums der Universität Stuttgart (HLRS) aufgeführt:

	2019	2020	2021
<b>Strom {kWh}</b>			
HLRS II	24.906.000	19.079.640	27.466.080
HLRS I	3.499.865	4.715.650	4.912.100
<b>Summe</b>	<b>28.405.865</b>	<b>23.795.290</b>	<b>32.378.180</b>
<b>Fernkälte {kWh}</b>			
HLRS II	3.886.600	2.259.500	3.354.400
HLRS I	2.278.693	3.368.095	3.103.177
<b>Summe</b>	<b>6.165.293</b>	<b>5.627.595</b>	<b>6.457.577</b>
<b>Freie Kühlung {kWh}</b>			
HLRS II	17.806.445	13.979.605	20.984.991
HLRS I	998.200	1.504.800	2.048.100
<b>Summe</b>	<b>18.804.645</b>	<b>15.484.405</b>	<b>23.033.091</b>

Quelle: HLRS Stuttgart

*2. welche Abwärme derzeit im HLRS jährlich entsteht und mit welchen Maßnahmen die Energieeffizienz und die Kühlungseffizienz in den vergangenen Jahren verbessert wurde;*

*4. welcher Teil der Abwärme bis 2020 bereits für die Beheizung der Gebäude des HLRS genutzt wurde;*

Die Ziffern 2 und 4 werden gemeinsam beantwortet:

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Strombedarf des Rechners nahezu zu 100 % in Abwärme umgewandelt wird.

Im Rahmen einer wissenschaftlich-technischen Kooperation des HLRS mit dem Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE) der Universität Stuttgart wurde ein digitaler Zwilling der Kühlanlagen des HLRS erstellt. Dieser bildet die Grundlage für die Entwicklung und Validierung der in den letzten Jahren umgesetzten und auch zukünftiger Energieeffizienzprojekte, die in enger Abstimmung mit dem Universitätsbauamt Stuttgart und Hohenheim (UBA) durchgeführt werden.

\*) Der Überschreitung der Drei-Wochen-Frist wurde zugestimmt.

Das HLRS beheizt seine Gebäude bereits seit 2012 mit zwei Wärmepumpen. Es werden ca. 96 Prozent der zur Beheizung der HLRS-Gebäude benötigten Wärme durch Abwärme aus dem Höchstleistungsrechner gedeckt.

3. *zu welchem Ergebnis die Machbarkeitsstudien für die Verbesserung der Abwärmenutzung gekommen sind, die in der Drucksache 16/8370 vom 2. Juni 2020 (zu Ziffer 7) genannt wurden;*
5. *inwieweit Abwärmenutzung am HLRS derzeit praktiziert wird und welche weiteren Umsetzungsschritte der Abwärmenutzung in welchem zeitlichen Rahmen geplant sind;*
6. *welche Abwärmenutzung nach Umsetzung dieser Schritte insgesamt erfolgt und welche Wärmemenge dabei bereitgestellt wird (auch im Verhältnis zur Zahl durchschnittlicher Verbräuche von Privathaushalten), insbesondere, inwieweit dabei auch die zusätzliche Abwärme nach den Ausbausritten 2023 und 2027 auf dann 25 Megawatt Rechnerleistung genutzt werden soll;*

Die Ziffern 3, 5 und 6 werden gemeinsam beantwortet:

Der in der ersten Version der Nutzeranforderung (NAF) skizzierte elektrische Leistungsbedarf des HLRS III von 25 Megawatt (MW) im Jahr 2027 wurde in der zweiten NAF aus dem Jahr 2020 in Abstimmung mit dem Finanzministerium sowie Vermögen und Bau auf eine maximale Anschlussleistung von 11 MW nach unten korrigiert.

Im Zusammenhang mit dem Projekt HLRS III und der damit zusammenhängenden Abwärmenutzung wurden verschiedene Studien durchgeführt.

Vom Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart wurde ein integriertes Energiekonzept für den Uni-Campus Vaihingen erstellt. Bei diesem Konzept wurde der gesamte Campus Vaihingen der Universität Stuttgart betrachtet, mit dem Ziel eines klimaneutralen Campus. In die Betrachtung wurden der Gebäudebestand, die umfassende Errichtung von PV-Anlagen, das Nahwärme- und Kältenetz, das Heizkraftwerk der Universität sowie die Nutzung der künftig zunehmenden Abwärme des erweiterten HLRS miteinbezogen.

Zur vertiefenden Untersuchung der Möglichkeiten und Varianten der künftigen umfassenden Abwärmenutzung in Zusammenhang mit dem Neubauprojekt des HLRS wurde eine weitere Machbarkeitsstudie erstellt. Bei dieser Machbarkeitsstudie wurden grundsätzliche Konzepte zur Nutzung der Abwärme auf dem Campus Vaihingen der Universität Stuttgart untersucht.

Im Ergebnis der Studien wurde festgestellt, dass eine umfassende Abwärmenutzung des HLRS zur Wärmeversorgung des Universitätscampus ökologisch notwendig und wirtschaftlich möglich ist. Notwendig sind jedoch insoweit ergänzend zum HLRS-Neubau auch Investitionen in die Infrastruktur.

Aufgrund der positiven Ergebnisse der Machbarkeitsstudien wurde vom Ministerium für Finanzen der Planungsauftrag für das Projekt zur Abwärmenutzung des HLRS III erteilt. Im Zuge der Planung werden mögliche Varianten weiter konkretisiert und zur Umsetzung vorbereitet. Dabei werden auch der Ausbau der Infrastruktur mit Versorgungskanal und Wärmenetz, die weitere Planung des Neubauprojekts HLRS III sowie die für die Nutzung der Abwärme geeigneten Gebäude betrachtet.

Das Projekt zur umfassenden Abwärmenutzung soll parallel zum Neubau für das HLRS III entwickelt werden. Ziel ist es, möglichst zeitnah nach Fertigstellung des Neubaus die Abwärme am Campus Vaihingen zu nutzen.

Zur derzeitigen Abwärmenutzung am HLRS wird auf die Antwort zu Frage 4 verwiesen.

Die im Jahresmittel tatsächlich nutzbare Abwärmeleistung des Höchstleistungsrechners in HLRS III wird jenseits des Eigenbedarfs der zugehörigen Infrastruktur, insbesondere der Kühlung, nach derzeitiger Einschätzung ca. 4,2 MW betragen.

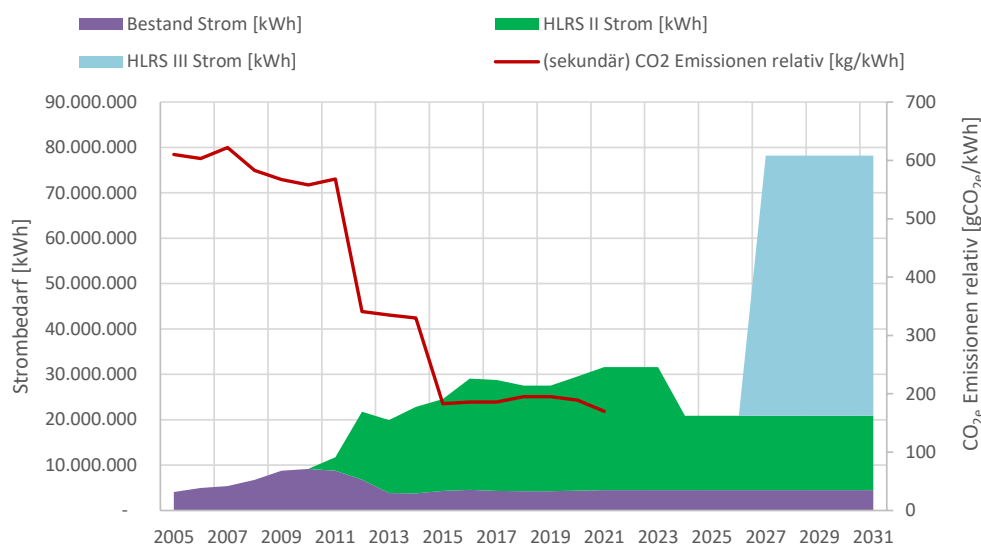
Theoretisch stehen nach aktuellem Kenntnisstand durch das HLRS III ca. 35 000 MWh direkte Abwärme mit einem voraussichtlichen Temperaturniveau von ca. 40 Grad Celsius zur Verfügung.

Der durchschnittliche Heizenergiebedarf von Wohnungen in Deutschland betrug in 2018 laut Umweltbundesamt 131 kWh/m<sup>2</sup>. Bei einer mittleren Wohnungsgröße von 99 m<sup>2</sup> und Berücksichtigung der Tatsache, dass die Abwärme saisonalen Schwankungen unterworfen ist, könnten mit der Abwärme von HLRS III schätzungsweise ca. 2 700 Wohnungen geheizt werden. Zu beachten ist dabei, dass das HLRS nicht die Versorgungssicherheit eines Energielieferanten gewährleisten kann.

7. wie sich der Energiebedarf des Rechenzentrums, die Abwärmennutzung und die durch die Abwärmennutzung eingesparten Mengen an CO<sub>2</sub> im Zeitverlauf darstellen;

Nachfolgend ist der bisherige und der geschätzte zukünftige Energiebedarf von 2005 bis 2031 dargestellt:

#### Projektion der Strombedarfsentwicklung HLRS 2005 bis 2031



In der Projektion der Strombedarfsentwicklung ist neben HLRS I (violett) und HLRS II (grün) der nächste Rechner im HLRS II ab Mitte 2024 berücksichtigt. Das HLRS II wird mit einer Anschlussleistung von voraussichtlich 2,1 MW einen wesentlich geringeren Strombedarf haben als das derzeitige System. Der ab 2026 darauffolgende Rechner in HLRS III (blau) wird mit einer Rechnerleistung von ca. 8 MW und zusätzlich 3 MW für die Infrastruktur geplant. Sofern für die Abwärmennutzung eine zentrale Wärmepumpe zur Temperaturerhöhung zum Einsatz kommt (vgl. Ziffern 3, 5 und 6), fallen hierfür ungefähr weitere 3 MW an.

Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen steht im Zusammenhang mit energetischen Anpassungen des Uni-Campus Vaihingen zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2030 und kann im Augenblick noch nicht quantitativ angegeben werden.

*8. welche Zusammenarbeit in diesem Zusammenhang mit der Stadt Stuttgart erfolgt, um die Abwärmenutzung auch über Gebäude der Universität hinaus zu erreichen.*

Das Universitätsbauamt Stuttgart und Hohenheim des Landesbetriebs Vermögen und Bau Baden-Württemberg befindet sich bereits seit geraumer Zeit in Gesprächen mit der Stadt Stuttgart, an denen auch das HLRS beteiligt ist.

Überdies steht das Universitätsbauamt Stuttgart und Hohenheim zum Thema Wärmeversorgung in Kontakt mit den Fraunhofer Instituten, die in unmittelbarer Nachbarschaft zum HLRS angesiedelt sind. Nach dem aktuellen Stand und den Ergebnissen der Machbarkeitsstudien ist die Nutzung der Abwärme komplett auf dem Campus Vaihingen möglich und deshalb auch vorgesehen.

Dr. Reiter

Ministerialdirektor