

Stadtratsfraktion Nürnberg

BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN Rathausplatz 2 90317 Nürnberg

Stadtrat Nürnberg  
z. H. Herrn Oberbürgermeister  
Dr. Ulrich Maly  
Rathaus

90317 Nürnberg

Werka - FSN

<b>OBERBÜRGERMEISTER</b>		
11. SEP. 2002 / ..... Nr. 940		
BM	1 Zur Kts.	3 Zur Stellungnahme
HVI	2 Ex.V.	4 Antwort vor Ab- sendung vorlegen
		5 Antwort zur Unter- schrift vorlegen

Rathausplatz 2  
90317 Nürnberg  
Telefon: 0911 231 5091 und 5092  
Telefax: 0911 231 2930  
e-Mail:  
gruene@fraktionen.stadt.nuernberg.de  
Internet: www.gruene.odn.de  
SchmidtBank Nürnberg  
Kontonr.: 010 037 063  
Bankleitzahl: 760 300 70  
Bus: Linie 36, 46, 47 (Rathaus)  
U-Bahn: Linie 1, 11 (Lorenzkirche)

05.09.2002

### Antrag für die konstituierende Sitzung des Werkausschusses „Franken – Stadion Nürnberg“ (FSN) am 20. September 2002:

#### Einsatz solarbetriebener Klimaanlage oder geothermischer Anlagen beim Umbau des Frankenstadions und Bau des „Haus des Sports“

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

Zur Behandlung in der ersten Sitzung des Werkausschusses FSN am 20. September 2002 stellen wir folgenden Antrag:

#### Der Werkausschuss FSN fasst folgenden Beschluss:

„Beim Stadionausbau für die WM 2006 und der Errichtung des „Haus des Sports“ veranlasst der städtische Eigenbetrieb die Planung und den Einbau von solarbetriebenen Klimaanlage oder kombinierter geothermischer Anlagen (Erdwärme) zur Klimatisierung und Heizung in dafür geeigneter Räumlichkeiten. Der Einsatz der Geothermie für die Rasenheizung wird in Zusammenarbeit mit den ausführenden Planungsbüros und auf Geothermie spezialisierten Firmen auf Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit geprüft und für den Fall einer positiven Begutachtung umgesetzt. Bei der Planung dieser Anlagen arbeiten der Eigenbetrieb, Werkausschuss und die von der Stadt beauftragten Firmen eng mit den Gutachtern für das Nachhaltigkeitskonzept des WM-Organisationskomitee zusammen.“

#### Begründung:

Die Stadt Nürnberg hat sich bei der Bewerbung um die Teilnahme an der WM 2006 verpflichtet, Umweltziele und Umweltmanagement beim Stadionumbau zu beachten. Der Bereich Energie hat dabei oberste Priorität; umweltfreundliche Energieerzeugung wird explizit aufgeführt. Durch den Einsatz moderner und wegweisender Energietechniken im Bereich Sonne und Erdwärme kann sich Nürnberg als innovative und wegweisende Kommune bei den notwendigen

Bemühungen um den Klimaschutz, der CO<sub>2</sub>-Reduzierung und der Verknüpfung von Sport und Umweltschutz profilieren. Die Maßnahmen sind in idealer Weise mit dem von der Deutschen Umweltstiftung geförderten Nachhaltigkeitskonzept für die WM 2006 zu verknüpfen, das vom Ökoinstitut Darmstadt und dem World-Wildlife-Found (WWF) ausgearbeitet wird.

Planungen entsprechender Erdwärmeanlagen können von in Nürnberg ansässigen Unternehmen ausgeführt werden und würden damit den Mittelstand in der Region fördern.

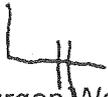
Solarbetriebene Klimaanlage für die Kühlung von Büroräumen, Funktionsräumen oder öffentlichen Gebäuden rücken zunehmend in den Mittelpunkt bei der Ausschöpfung von Energiesparpotentialen und weiteren Entwicklung Solarer Energiesysteme (vgl. Nürnberger Nachrichten vom 21. August 2002). Insbesondere in großen Gebäudekomplexen bietet sich diese Form der Klimatisierung an, wenn zur Sommerwärme zusätzlich hohe Abwärme durch Personalcomputer, Drucker, Automaten, Händetrockner und Küchen anfällt.

Regionale und in Nürnberg angesiedelte Ingenieurbüros haben weiterhin Systeme entwickelt, in denen geothermische Anlagen im Sommer die Klimatisierung (Kühlung) von Räumen mit der Heizung in der kalten Jahreszeit kombinieren. Davon ist eine Anlage in einem Nürnberger Großraumbüro bereits erfolgreich im Einsatz. Die Einsparpotentiale liegen dabei bei ca. 75% bezogen auf den Energieverbrauch konventionell betriebener Klimaanlage. Völlige Unabhängigkeit durch fossil erzeugte Energie wird durch den Einsatz von Photovoltaik für die notwendigen Pumpen und Aggregate angestrebt.

Die geplanten Medienzentren/Presserräume, Kantinen/Catering-Bereiche und Toilettenanlagen im umgebauten Stadionausbau und im geplanten Haus des Sports bieten sich daher für den Einsatz solcher Energiesysteme an.

Weitere Begründungen erfolgen mündlich.

Mit freundlichen Grüßen



Jürgen Wolff, Stadtrat

BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN Rathausplatz 2 90317 Nürnberg

Stadtrat Nürnberg  
z. H. Herrn Oberbürgermeister  
Dr. Ulrich Maly  
Rathaus

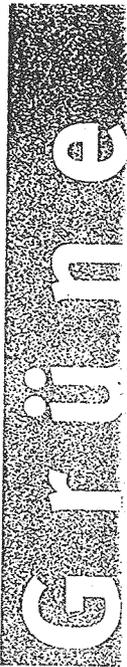
90317 Nürnberg SEP. 2002



Werka-FSN

<b>OBERBÜRGERMEISTER</b>		
11. SEP. 2002 / ..... Nr. 940		
BM	1 Zur Kts.	3 Zur Stellungnahme
SPA Ref. VII	2 e.w.V.	4 Antwort vor Ab- sendung vorlegen
		5 Antwort zur Unter- schrift vorlegen

Rathausplatz 2  
90317 Nürnberg  
Telefon: 0911 231 5091 und 5092  
Telefax: 0911 231 2930  
e-Mail:  
gruene@fraktionen.stadt.nuernberg.de  
Internet: www.gruene.odn.de  
SchmidtBank Nürnberg  
Kontonr.: 010 037 063  
Bankleitzahl: 760 300 70  
Bus: Linie 36, 46, 47 (Rathaus)  
U-Bahn: Linie 1, 11 (Lorenzkirche)  
29.08.2002



Catering Frankenstadion WM 2006 – Einbezug der Produkte der Regionalagentur „Original Regional“ und regionalen Produkten aus ökologischem Landbau

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

Im Pflichtenheft „Stadion 2006“ (Stand 10.12.2001) sind die allgemeinen Rahmenbedingungen für Auswahl und Vergabe der Catering-Unternehmen bei der WM 2006 aufgeführt. Danach ist die FIFA gemäß Stadionrahmenvertrag frei in der Auswahl des Caterers für den VIP- und Medienbereich. Welches Unternehmen dies sein wird ist vorläufig noch offen. Weiterhin hat das Organisationskomitee ebenfalls das Recht auf die Vergabe des öffentlichen Caterers. Im Pflichtenheft „WM 2006 Frankenstadion“ ist dazu vermerkt, dass bei der „Integration des eigenen Caterers des Stadionbetreibers“ das Organisationskomitee „entsprechende Vorschläge entwickeln wird“.

Mit dem aktuellen Caterer im Stadion ist ein Pachtvertrag auf unbestimmte Zeit abgeschlossen.

**Im Zusammenhang mit dem Einkauf und dem Produktangebot stellen wir für die 1. Sitzung des Werkausschusses Frankenstadion am 20.09.02 folgenden Antrag:**

Die Stadt Nürnberg als Stadionbetreiber und Mitglied der „Region Nürnberg“ e.V. verfolgt im Zusammenhang mit der Vergabe des Caterings für die WM 2006 (VIP-, Medienbereich, öffentlich) das Ziel - in Zusammenarbeit mit der Regionalagentur „Original Regional“ – mit dem OK und den beauftragten Unternehmungen Vereinbarungen zu treffen, das gastronomische Angebot auf die Produktpalette des Labels „Original Regional“ zuzuschneiden. Dabei soll gleichzeitig ein möglichst großes Produktsegment aus dem Bereich des staatlich vergebenen Biosiegels einbezogen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Jürgen Wolff, Stadtrat




HOCHBAUAMT # - 1579  
 Eingang: 0 9. OKT. 2002

H/T	<input checked="" type="checkbox"/>	z. w. Veranlassung
	<input type="checkbox"/>	Vorl./Stellungnahme
	<input type="checkbox"/>	Vorl./Antwortschreiben
	<input type="checkbox"/>	Rücksprache
	<input checked="" type="checkbox"/>	z. Ktn.

Kopie H/B  
 nr. 1400.02  
 e

2.3

BAURAT - 2. OKT. 2002 Nr. 1460

H	X	3 Termin:
---	---	-----------

Fax versch ✓  
**SPD**  
 Stadtratsfraktion  
 Nürnberg

Tel.: 0911-231 29 06  
 Fax: 0911-231 38 95

Herrn Oberbürgermeister  
 Dr. Ulrich Maly  
 Rathaus

90317 Nürnberg

STR

**OBERBÜRGERMEISTER**  
 0 7. OKT. 2002 / ..... Nr. ....

<input checked="" type="checkbox"/>	1 Zur Kts.	<input checked="" type="checkbox"/>	3 Zur Stellungnahme
<input checked="" type="checkbox"/>	2 z. w.	<input checked="" type="checkbox"/>	4 Antwort vor Ab- sendung vorlegen
		<input checked="" type="checkbox"/>	5 Antwort zur Unter- schrift vorlegen

E-Mail: spd@fraktionen.stadt.nuernberg.de  
 Internet: www.spd-stadtratsfraktion.nuernberg.de

U1, U11 Lorenzkirche  
 Bus 36, 46, 47 Rathaus

04.10.02  
 Raschke/Riedel

Kopie BM, Ref. VI

**Schub für die "Energierregion Nürnberg"**

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

das Thema Energie ist international und auch regional in aller Munde. Fragen der umweltschonenden und effizienten Energieerzeugung, der Energieverteilung, des Energieverbrauchs und der Energieeinsparung entscheiden über unsere Zukunft. Die im Frühjahr 2001 erstellte Studie zur „Energierregion Nürnberg“ hat gezeigt, dass Nürnberg zu den führenden Regionen Europas im Energiesektor zählt:

- 500 Unternehmen mit über 50.000 Arbeitsplätzen
- 7,5 Mrd. € Umsatz pro Jahr (1/3 des Gesamtumsatz im Produzierenden Gewerbe der Region)
- 5 Mrd. € Exportumsatz (die Hälfte des gesamten Industrie-Exportumsatzes der Region).

Damit hat die Region Nürnberg beste Chancen, in einem Zukunftsmarkt entscheidendes Gewicht zu erlangen, mit den entsprechenden Chancen auf neue Arbeitsplätze und eine positive Wirtschaftsentwicklung in unserer Stadt.

Vieles ist in dieser Hinsicht bereits passiert. Der Verein „Energierregion Nürnberg“ wurde gegründet, das „Energietechnologische Zentrum (ETZ)“ hat seine Arbeit aufgenommen, Unternehmensnetzwerke wie NICE entstanden. Viele sinnvolle Anstöße des Gutachtens (siehe Vorlage RWA vom 12.9.01) warten jedoch noch darauf, in Angriff genommen zu werden.

Die sich bietenden Möglichkeiten erfordern jedoch nach Ansicht engagierter Akteure weitere und intensivere Anstrengungen, um die Chancen zu nutzen, die aufgrund des bestehenden Standortwettbewerbs auch wieder sinken können und dann möglicherweise verpasst werden.

Mit anderen Worten, die „Energierregion Nürnberg“ braucht einen Schub mit Signalwirkung nach innen und außen, einen Promoter an höchster Stelle und eine Vielzahl an Maßnahmen, die eine nachhaltige Entwicklung fördern. Erfolgreiche Beispiele anderer Regionen zeigen, dass hierzu die Konzentration aller Kräfte notwendig ist.

Die SPD-Stadtratsfraktion stellt daher zur Behandlung im Stadtrat folgenden

**Antrag:**

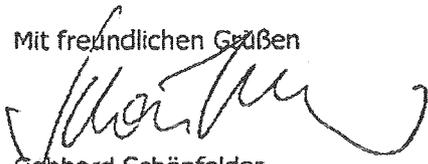
H/T Eingang  
 14. OKT. 2002

H/T-	<input type="checkbox"/>	z. w. Veranlassung
	<input type="checkbox"/>	vorl. Stellungn
	<input type="checkbox"/>	vorl. Antwortschr
	<input type="checkbox"/>	Rücksprache
	<input type="checkbox"/>	z. Ktn.

- 2 -

1. Die Stadt Nürnberg und der „Verein Energieregion“ veranstalten eine ganztägige Auftaktveranstaltung „Energieregion Nürnberg“ im Frühjahr 2003 unter der Schirmherrschaft des Oberbürgermeisters unter Beteiligung der Bayerischen Staatsregierung, von Unternehmen, Gewerkschaften und Forschungseinrichtungen der Region sowie Experten von außerhalb und unter enger Einbindung der Medien.
2. Die Verwaltung erarbeitet ein Konzept zur Umsetzung der im Gutachten „Energieregion Nürnberg“ der Fraunhofer Management-Gesellschaft genannten Punkte. Darunter insbesondere:
  1. Einrichtung eines Forschungszentrums für „Energietechnik und Energiewirtschaft“ mit Lehrstühlen für Energietechnik, Energiewirtschaft und dezentrale Energieerzeugung unter Vernetzung von Universität und Fachhochschule mit dem Ziel einer breiten „Energieforschungslandschaft“ – Verhandlungen mit dem Freistaat Bayern sind unverzüglich aufzunehmen. Wichtig hierbei sollte analog der Empfehlung im Gutachten die Ausrichtung in Forschung und Ausbildung auf regionale Industrie und Handwerk mit Orientierung auf weltweites Marketing sein.
  2. Entwicklung und Aufbau des virtuellen Kompetenzzentrums „AE-conomy“ (Automation-Energy-conomy) als Netzwerk mit Internetportal, in dem neue Energiesysteme und -technologien entwickelt und vertrieben werden. Versuch des Aufbaus eines halbstaatlichen Venture Capital Fonds „AE-conomy“ zur Finanzierung von Projekten.
  3. Ausbau des Energietechnologischen Kompetenzzentrums (ETZ) mit EU-Ziel-2-Mitteln und Initiierung von Verbundprojekten
  4. Anstreben eines Demonstrationsprojekts „Energie –Modellstadt“ mit Demonstrationsvorhaben und integrierter Energieversorgung auf dezentraler Basis in der Nürnberger Südstadt – Planung von neuen städtischen Gebäuden (wie etwa das „Wirtschaftsrathaus“) nach neuesten energetischen Gesichtspunkten.
  5. Sofortige Prüfung, inwieweit das künftige WM-Stadion im Rahmen der laufenden Planungen nach energetischen Aspekten noch so gestaltet und ausgestattet werden kann, dass es als Aushängeschild der „Energieregion Nürnberg“ im Rahmen der WM und danach überregionale Aufmerksamkeit erlangt.
  6. Einbindung des Kompetenzfeldes Energie in die nationalen und internationalen Marketingaktionen der Region

Mit freundlichen Grüßen



Gebhard Schönfelder  
Vorsitzender

2.4

Fasc. n. 2.4

FRAKTION DER CHRISTLICH-SOZIALEN UNION IM STADTRAT ZU NÜRNBERG



www.csu-stadtratsfraktion.nuernberg.de

CSU-Stadtratsfraktion • Rathausplatz 2 • 90403 Nürnberg

Herrn Oberbürgermeister Dr. Ulrich Maly Rathaus

90403 Nürnberg 08. NOV. 2002

H/Dr. Miegel Prof. Dr. H. Kurbaneh

WerkA - FSN

OBERBÜRGERMEISTER		
08. NOV. 2002 / ..... Nr. ....		
3 M	1 Zur Kts.	3 Zur Stellungnahme
	2 av.v.	4 Antwort vor Ab-sandung vorlegen
		5 Antwort zur Unter-schrift vorlegen

Wolff'scher Bau des Rathauses 2. Stock, Zimmer 58 Rathausplatz 2, 90403 Nürnberg Telefon: 0911 / 22 66 59 0911 / 231 - 2907 Telefax: 0911 / 231 - 4051 csu@fraktionen.stadt.nuernberg.de

mm / 06.11.02 Höfler

Berücksichtigung energetischer Belange beim Ausbau des Frankenstadions

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister,

für die CSU-Stadtratsfraktion stelle ich zur Behandlung im zuständigen Ausschuss folgende

Anfrage:

1. In welchem Umfang werden beim Frankenstadion-Um- und Ausbau energetische Aspekte berücksichtigt?
2. Ist eine Fotovoltaik-Anlage geplant? Wenn ja, in welcher Größenordnung? Könnte eine Fotovoltaik-Anlage im Frankenstadion wirtschaftlich betrieben werden und würde sie sich amortisieren?

Begründung:

Die Realisierung einer Fotovoltaik-Anlage beim Stadionausbau böte eine hervorragende Möglichkeit, die regenerative Energieerzeugung einem breiten Publikum vorzustellen. Die Energieregion Nürnberg könnte zeigen, dass sie auf eine moderne Energieerzeugung setzt. Bereits vor Jahren wurde auch auf dem Dach des Freiburger Dreisamstadions eine 60 kWp-Anlage installiert. Durch die Einspeisevergütung sind Fotovoltaik-Anlagen heute wirtschaftlich und leisten zusätzlich noch einen Beitrag zum Klimaschutz.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Klemens Gsell Fraktionsvorsitzender

**H/T Eingang**  
11. NOV. 2002

H/T-	<input type="checkbox"/>	z. w. Veranlassung
	<input type="checkbox"/>	vorl. Stellungn
	<input type="checkbox"/>	vorl. Antwortschr
	<input type="checkbox"/>	Rücksprache
	<input type="checkbox"/>	z. Ktn.

11/16 bei H/T



2,5

**EBERT - INGENIEURE**

Nürnberg München Frankfurt/M. Gera Berlin Leipzig Düsseldorf Fürth/Bay. Hamburg

## Stellungnahme zu den Themen

# Geothermie und solare Kühlung

für den

# UMBAU FRANKENSTADION NÜRNBERG

VERFASSER:

Ebert-Ingenieure Nürnberg

Erstellt und geprüft:

*i.V. Markus Heiß*  
.....  
Markus Heiß

freigegeben:

*i.V. Markus Heiß*  
.....  
Markus Heiß

gemäß Qualitätsmanagement-System nach DIN-ISO 9001

Projekt-Nr.: N 400

Datum: 19.09.2002/ hß/eha

Ebert-Ingenieure Nürnberg  
Marienbergstrasse 84  
90411 Nürnberg  
Tel.: 0911 / 955 22 - 0  
Fax: 0911 / 95 22 - 100

Ebert-Ingenieure Nürnberg Gesellschaft bürgerlichen Rechts mit eingeschränkter Gesellschafterhaftung  
Beratende Ingenieure • Mitglied im VBI, VDI, VDE, Ingenieurkammer  
Geschäftsführende Gesellschafter  
Klaus Baumann, Ernst Ebert, Wolfgang Ex, Hartmut Hänke, Roland Höllerer,  
Dr. Klaus Jensch, Heinz Schäfer, Hans Sieber, Manfred Teuber  
Gesellschafter  
Ebert und Partner - Ingenieure, Unternehmensberater



## **INHALTSVERZEICHNIS**

- 1 Aufgabenstellung**
  
- 2 Analyse und Stellungnahme zum Konzept der „ökologischen Energieversorgung für das Nürnberger Frankenstadion“ von Rödl & Partner**
  
- 3 Stellungnahme zum Schreiben der Stadtratsfraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN bezüglich des Einsatzes solarbetriebener Klimaanlage oder geothermischer Anlagen**
  
- 4 Technisch und ökologisch sinnvolle Konzepte aus Sicht von Ebert-Ingenieure Nürnberg**
  
- 5 Zusammenfassung und Empfehlung**



## **1 Aufgabenstellung**

Wir haben vom Hochbauamt Nürnberg mit Schreiben vom 17.09.2002 ein Konzept von Rödl & Partner zur „ökologischen Energieversorgung für das Nürnberger Frankenstadion“ erhalten.

Des Weiteren wurde uns von Herrn Dr. Miegel ein Schreiben der Nürnberger Stadtratsfraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN zum Einsatz solarbetriebener Klimaanlage oder geothermischer Anlagen für das Frankenstadion mit der Bitte um Stellungnahme zugeleitet.

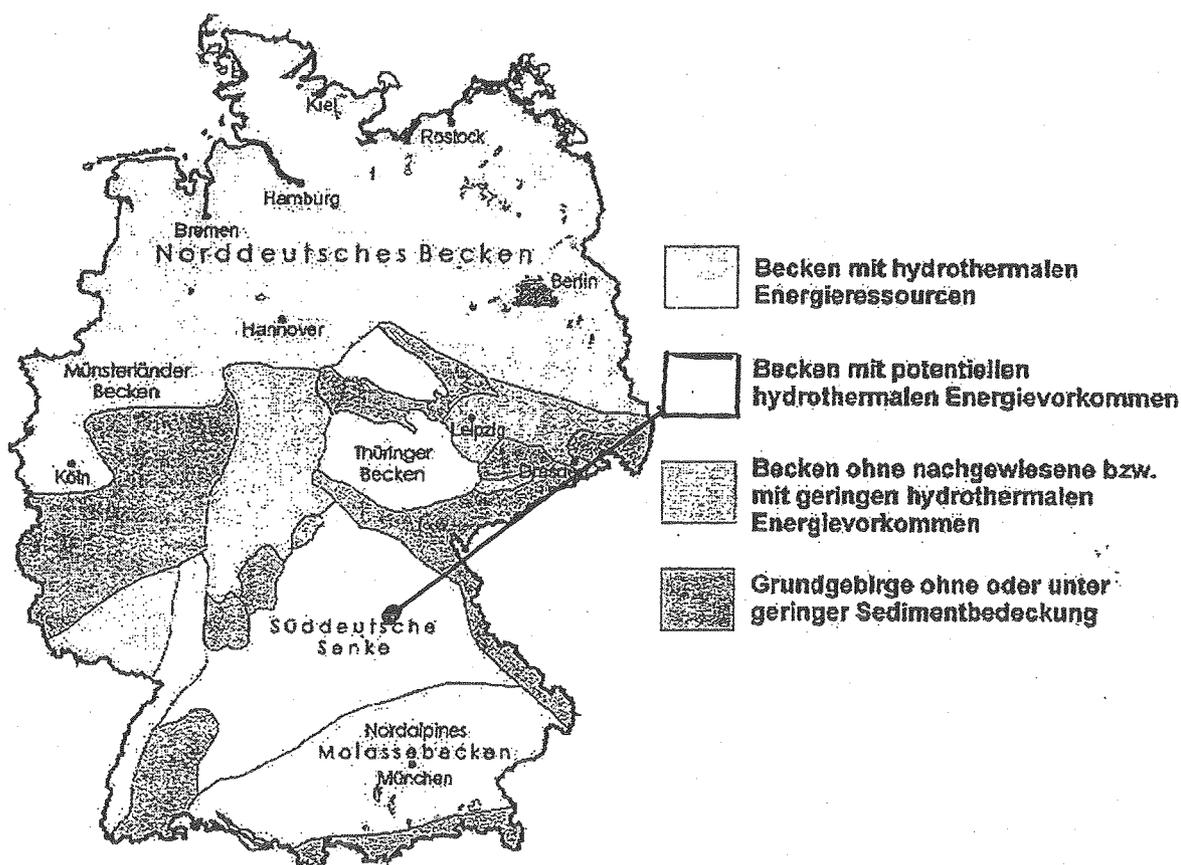
Die Unterlagen wurden von uns gesichtet und auf Plausibilität geprüft.

Als Folge daraus werden im Kapitel 4 Konzepte – die aus Sicht von Ebert-Ingenieure Nürnberg sinnvoll erscheinen – vorgestellt.

## 2 Analyse und Stellungnahme zum Konzept der „ökologischen Energieversorgung für das Nürnberger Frankenstadion“ von Rödl & Partner

### 2.1 Geothermische Rasenheizung

Generell ist der Großraum Nürnberg auf Grund seiner Bodenbeschaffenheit für geothermische Anlagen geeignet. Als Beispiel für ein bereits ausgeführtes Projekt ist hier das Erlebnisbad „Palm Beach“ in Stein zu nennen.



Die erforderliche maximale Leistung für die Rasenbeheizung beträgt ca. 1.200 kW.

Die theoretischen Aussagen zu den Bohrtiefen und Temperaturen erscheinen uns plausibel und decken sich mit unseren Erfahrungen.

Die Annahme, dass eine elektrische Rasenheizung installiert sei, ist falsch.

Zum Thema „Kühlung der Rasenfläche zur Verlängerung der Lebensdauer des Rasens“ sollte der Landschaftsarchitekt einbezogen werden.

Die Deckung des Strombedarfes der Umwälzpumpen über Photovoltaik erscheint uns auf Grund der jahreszeitlichen Nutzung (nur Winter) als sehr problematisch. Denkbar ist dies nur, wenn parallel dazu eine Versorgung aus dem Netz gewährleistet ist.

Die Mehrkosten einer geothermischen Rasenheizung gegenüber dem bisher in der Vorplanung gewählten konventionellen System liegen bei ca. 0,80 Mio. €.

Die Betriebskosten des geothermischen Systems betragen zwar nur ca. 5 % der Kosten für die konventionelle Energieerzeugung, diese Einsparung ist jedoch auf Grund der zu erwartenden Betriebsstunden nicht relevant.

## 2.2 Heizung und Kühlung der Gebäude

Auf Grund des Gesamtwärmebedarfes von ca. 2,4 MW für das Objekt, erscheint uns die Aussage, dass es sich bei einem Leistungsbereich von 200 – 300 kW um eine Grundlast handelt, falsch!

Den Speichereffekt des Grundwassers würden wir aus unserer Erfahrung heraus bezweifeln. Eine Grundlastdeckung des Wärmebedarfes über Wärmepumpen erscheint uns nicht realistisch.

Sprinklerbehälter sind zum derzeitigen Stand nicht gegeben. Auch die Nutzung des geplanten Regenrückhaltebeckens erscheint in diesem Zusammenhang nicht sinnvoll.

Der vorgeschlagene Eisspeicher hat in diesem Anwendungsfall folgende Nachteile:

- Es steht kurzfristig keine Kälte zur Verfügung.
- Durch den intermittierenden Betrieb entstehen hohe Speicherverluste, die die Wirtschaftlichkeit des Systems erheblich reduziert.

Die im Schema dargestellte Kälteleistung von 750 kW ist wesentlich zu hoch. Die von uns ermittelte Spitzenlast beträgt ca. 200 kW.

Die Kälteleistungen für Catering sind vernachlässigbar bzw. nicht in dem angesetzten Umfang gegeben. Gleiches gilt für die EDV.

### **3      Stellungnahme zum Schreiben der Stadtratsfraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN bezüglich des Einsatzes solarbetriebener Kli- maanlagen oder geothermischer Anlagen**

Bezüglich der Nutzung der Geothermie verweisen wir hier auf unsere Ausführung im Kapitel 2 und 4.

Die im Schreiben geforderten solarbetriebenen Klimaanlagen sind prinzipiell technisch möglich. Es sind jedoch folgende Einschränkungen zu beachten:

- Die Kosten für eine solche Kühlung liegen beim Leistungsbereich von ca. 200 kW um den Faktor 2,5 über denen der konventionellen Kälteerzeugung.
- Der erforderliche Platzbedarf für die Kollektoren ist kritisch zu prüfen.
- Der Platzbedarf für Absorptions-Kälteanlagen liegt um 100 % über dem konventioneller Kompressions-Kälteanlagen.
- Die Nutzung von Anlagen mit Kältebedarf ist zeitlich sehr beschränkt.
- Wärmeüberschuss bzw. ungenutzte Abwärme in entsprechenden Größenordnungen sind nicht gegeben.
- Die Abwärme von „Personalcomputer, Drucker, Automaten, Händetrockner und Küchen“ ist qualitativ unbedeutend und für die Kälteerzeugung nicht nutzbar.

## 4 Technisch sinnvolle Konzepte aus Sicht von Ebert-Ingenieure Nürnberg

### 4.1 Rasenheizung

Eine Nutzung der Geothermie für die Grundlastdeckung der Rasenheizung (ca. 950 kW) sehen wir als sinnvoll an. Der restliche Energiebedarf sollte über die geplanten Heizkessel gedeckt werden.

Die Mehrkosten von ca. 0,80 Mio. € durch die Einbeziehung der Geothermie sind hierbei zu beachten!

### 4.2 Solare Kühlung

#### 4.2.1 Absorptionskälte

Sinnvolle Art der Kälteerzeugung; jedoch im gegebenen Falle sind folgende Einschränkungen zu beachten (siehe auch Kapitel 3):

- keine „Abfallwärme“ vorhanden (Auch die Nutzung der Abwärme aus der Kälteanlage der benachbarten Eisarena ist – bedingt durch die Bauart des installierten Kältesystemes – nicht möglich.)
- große Kollektorflächen erforderlich
- Mehrkosten von ca. 150.000,- € gegenüber konventionellen Systemen

#### 4.2.2 Einsatz von Kompressionskältemaschinen mit ökologisch verträglichen Kältemitteln

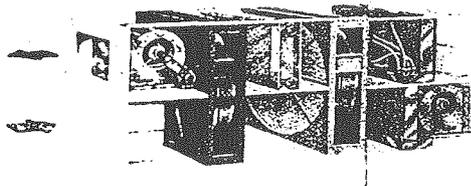
Sinnvoll erscheint uns der Einsatz von z. B. Propan (R290) als Kältemittel in konventionellen, am Markt verfügbaren Kälteaggregaten. Die Stromersparnis beträgt hier jedoch nur ca. 10 % gegenüber dem bisher geplanten System. In Bezug auf die Investition sind diese Systeme jedoch sehr wirtschaftlich.

#### 4.2.3 Sorptions-gestützte Klimatisierung

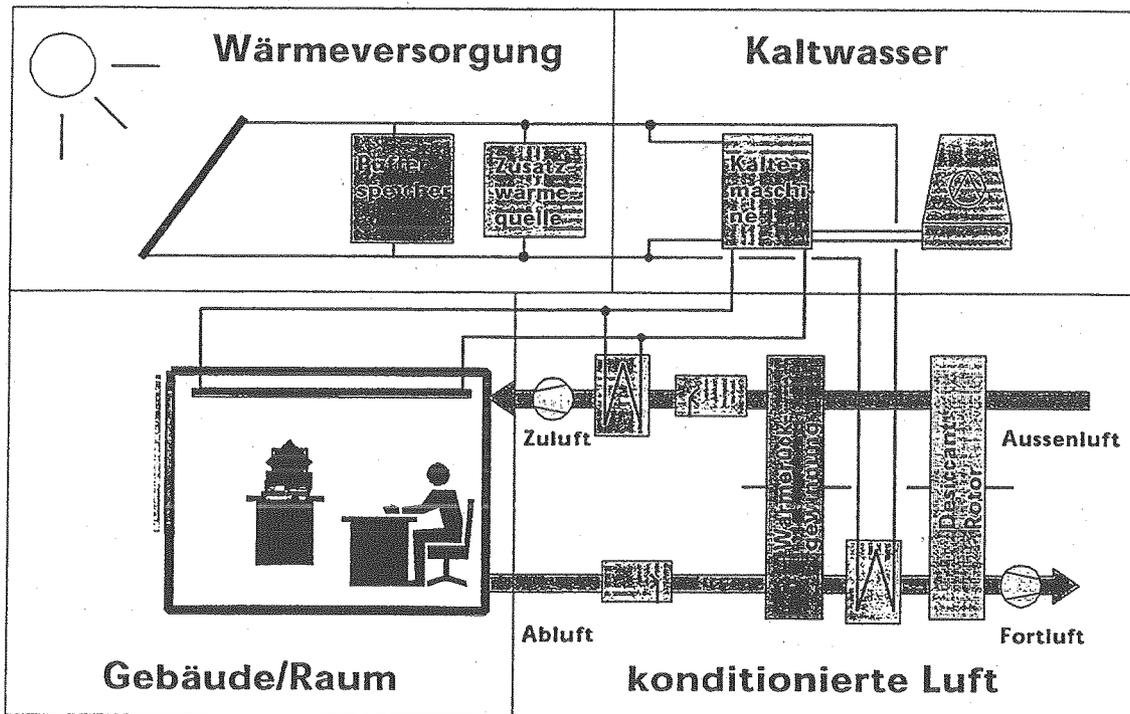
Auf Basis der Sorptions-Technik wird die Zuluft ohne Kälteaggregate durch Verdunstungskühlung abgekühlt.

**Desiccant Cooling Systeme (Sorptionsgestützte Klimatisierung)**

- sämtliche Komponenten und auch Gesamtsysteme sind marktverfügbar und sind seit etlichen Jahren im Einsatz
- weltweit ca. 5 Hersteller von Sorptionsrotoren (Japan, US, Sweden, Germany)
- Antriebstemperaturen sind ab ca. 45°C nutzbar
  - die Technologie wurde insbesondere im Zusammenhang mit der Kältemittelproblematik aufgegriffen
  - adiabatischer Entfeuchtungsprozess



Die Investitionskosten liegen gegenüber konventionellen Systemen bei ca. 120 %. Dieses System ist auch in Kombination mit Absorptionskälte denkbar.



Die Investitionskosten in diesem Falle betragen 160 % gegenüber den Kosten der Vorplanung.

## 5 Zusammenfassung und Empfehlung

Die Geothermie ist aus ökologischer Sicht für die Grundlast der Rasenheizung sinnvoll. Der restliche Wärmebedarf sollte über thermische Wärmeerzeuger mit gedeckt werden.

Für die Klimatisierung diverser Bereiche erscheint unseres Erachtens eine sorptionsgestützte Kühlung als sinnvolle Alternative zu den vorgeschlagenen Systemen. Sollten die hierbei erzielbaren Zulufttemperaturen (ca. 21° C) nicht ausreichend sein, so kann diese durch eine solare Spitzenlastkühlung ergänzt werden.

Sowohl die Geothermie, als auch die Klimatisierungsalternativen sind jedoch wirtschaftlich nicht darstellbar.

Durch die sehr kurze Bearbeitungszeit für diese Stellungnahme war eine detaillierte Prüfung der Konzepte nicht möglich. Wir empfehlen, die ökologisch und ökonomisch sinnvoll erscheinenden Konzepte auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit im Rahmen einer ausführlichen Untersuchung zu prüfen. Hierfür stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

2.6

Herrn Ausbauer & K.



*Q*

H/T Eingang  
*a* 20. NOV. 2002 *Ma*

H/T-		z. w. Veranlassung
H. Dr. Mie.		vorl. Stellungn
		vorl. Antwortschr
		Rücksprache
		z. Ktn.

*Go*

Herr Dr. Miegel  
 Leiter des Hochbauamtes  
 der Stadt Nürnberg  
 Marientorgraben 11

90402 Nürnberg

19. November 2002

**NACHHALTIGKEITSKONZEPT FÜR DEN STADIONAUSBAU**

Sehr geehrter Herr Dr. Miegel,

vielen Dank für das freundliche und sehr offene Gespräch, das wir hinsichtlich der Möglichkeiten eines Nachhaltigkeitskonzeptes für den Stadionausbau zur WM 2006 geführt haben. Gemeinsam haben wir festgestellt, dass aufgrund der nicht geplanten Gestaltung eines Hauses des Sportes und damit der reduzierten Nutzungszeit viele Varianten sich als nicht wirtschaftlich darstellen lassen werden. Ferner haben Sie verschiedene Konzepte bereits in Planung, so dass ein aktives Mitwirken unsererseits wohl keine wesentlichen Vorteile für Sie bietet.

Für eine Begleitung des Projektes, wenn unser Rat Ihrerseits gewünscht ist, stehen wir natürlich gerne zur Verfügung.

Ferner haben Sie mir die Gelegenheit gegeben, kurz das Leistungsspektrum unserer Firma INTECHNICA vorzustellen. Für Ihr entgegengebrachtes Interesse haben Sie herzlichen Dank. Wie bereits besprochen, gibt es vielleicht an anderer Stelle Projekte, für die Sie uns einsetzen möchten. Wenn Sie diesbezüglich an uns zukünftig denken, freuen wir uns, auch für das Hochbauamt einmal tätig werden zu dürfen.

Als Anlage erhalten Sie wie versprochen eine Zusammenstellung unserer Tätigkeiten, insbesondere in Bezug auf den Ausbau des Nürnberger Stadions zur WM sowie einen Abriss von Ideen für den Stadionumbau, wie ich ihn dem Geschäftsführer der SPD, Herrn Henry Riedel zusammengestellt habe.

Bis vielleicht bald mal.

Mit freundlichen Grüßen

*i.V. Christine Jahn*

Dr.-Ing. N. Hiller  
Umweltgutachter  
(nach Diktat verweist)

**Anlagen**

- INTECHNICA-Broschüre
- Fax an Herrn Harry Riedel

## TELEFAX

**von:** INTECHNICA , Dr. Ing. Norbert Hiller  
**für:** Herrn Harry Riedel, Geschäftsführer der SPD-Fraktion  
**Fax-Nr.:** 2313895  
**Datum:** 30. September 2002  
**Seitenzahl:** 1 + 2

### Nachhaltigkeitskonzept für den Ausbau des Clubstadions

Sehr geehrter Herr Riedel,

in der Anlage übersenden wir Ihnen unser Nachhaltigkeitskonzept zum Clubstadion.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Dr.-Ing. N. Hiller  
Umweltgutachter

## Nachhaltigkeitskonzept für den Ausbau des Clubstadions

30. September 2002

Durch die Konferenzen zur nachhaltigen Entwicklung von Rio 1992 bis Johannesburg 2002 und die daraus folgenden Klimagipfel werden die Staaten herausgefordert, einen Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs und dem daraus folgenden Klimagas CO<sub>2</sub> zu leisten. Die aktuellen Auswirkungen der globalen Erwärmung wurden gerade in Deutschland durch die Flutkatastrophe deutlich. Somit ist es naheliegend, bei jedem neuen Bauvorhaben alle Möglichkeiten, die zu einem reduzierten Energieverbrauch beim Betrieb führen können, abzuwägen.

Der Stadionumbau des Nürnberger Clubstadions, der anlässlich der WM 2006 notwendig wird, ist ein willkommenes Objekt, das als Vorbild für nachhaltiges und damit energieoptimiertes Bauen genutzt werden sollte. Hierzu ist es notwendig, vor Beginn der Planung seitens Architekten und Haustechnikern verschiedene Konzepte zu untersuchen. Zunächst ist die Art der Energieversorgung zu klären. Nach heutigem Stand der Technik könnten an Stelle von fossilen Brennstoffen (Heizöl, Gas) auch Solarenergie, Biomasse oder Hackschnitzel verwendet werden. Für den Heizkessel selbst könnten unterschiedliche Technologien eingesetzt werden. Anzudenken ist auch eine kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme mit Hilfe eines sog. Blockheizkraftwerkes. Lüftung und Klimatechnik könnte beispielsweise durch Ansaugung von Kaltluft im Erdboden und mit Hilfe von Dachbegrünung zur Klimatisierung gelöst werden.

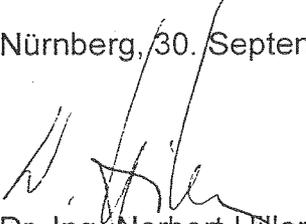
Ferner wäre eine sinnvolle Kombination von Strom, Wärme und Kälte unter Einbeziehung der benachbarten Anlagen Eisstadion und Schwimmbad zu prüfen.

Auch die Ausrichtung des Gebäudes hinsichtlich der Sonneneinstrahlung ist zu bedenken. Eingesetzte Baumaterialien, insbesondere Dämmstoffe und auch Isolationsgläser sollten in die Betrachtung einbezogen werden.

Mit Hilfe einer Vorstudie können derartige Detailfragen im Vorfeld untersucht und nach einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ökonomisch und ökologisch bewertet werden. Dies sollte dann die Grundlage für die Planer der Architektur und auch der Gebäudetechnik sein.

Sollte es gelingen, diese modernen Ideen, die Außergewöhnliches im Sinne der Nachhaltigkeit und des Umwelt- und Klimaschutz darzustellen, umzusetzen, besteht die einmalige Chance, dies während der WM 2006 öffentlichkeitswirksam weltweit darzustellen und zu nutzen. Die Außenwirkung kann dem DFB als Ausrichter der Veranstaltung und auch der Stadt Nürnberg sowie dem Club dienen. Auch für die adidas-Salomon AG könnte dies von großem Interesse sein, sollte sie sich als Sponsor zusammen mit dem DFB einbringen. Man hätte am eigenen Standort ein Vorzeigeobjekt, welches die tatsächliche Einstellung und Ernsthaftigkeit von Umweltschutzmaßnahmen darstellt.

Nürnberg, 30. September 2002

  
Dr. Ing. Norbert Hiller  
Umweltgutachter

## Besprechungsniederschrift (Nr. 6.5.5 Abs. 4 ADON)

<b>Thema</b> Franken-Stadion Fachgespräch „Einsatz energiesparender und umweltschonender Technologien“ beim Umbau des Frankenstadions	
<b>Besprechungsdatum</b> 31.10.2002, 14:00 Uhr	<b>Besprechungsort</b> Bauhof 9, Aula
<b>Vertretene Dienststellen</b> Frankenstadion Nbg. (FSN) (1. Werkleiter) FSN (2. Werkleiter) Energie Region Nürnberg e. V. Energie Agentur Mittelfranken e. V. Energie- Technologisches Zentrum Nürnberg (etz) Nürnberger Energiewendebündnis Nürnberger Energiewendebündnis Ebert-Ingenieure Nürnberg (EB/N) EB/N Hochbauamt, Bereich Bau Hochbauamt, Bereich KEM Hochbauamt, Bereich Technik Hochbauamt, Bereich Technik	<b>vertreten durch (Fax)</b> Herrn Bürgermeister Förther Herrn Kubanek Herrn Bung (0911/2 52 96 35) Herrn Reuther (0911/271-32 58) Herrn Maurer (0911/99 43 96-6)  Herrn Oelschlegel (0911/3194320) Herrn Kretschmer (0911/58 19676) Herrn Kürzdörfer (0911/9522-106) Herrn Weller (0911/9522-100) Frau Ludwig Herrn Käser Herrn Dr. Miegel Herrn Nagl

### I. Ergebnis:

Das Ziel dieses Fachgespräches war, alle möglichen energie- und umweltschonenden Technologien für den Einsatz im Frankenstadion zu diskutieren, um die herauszufiltern, deren Einsatz in ökologischer und ökonomischer Hinsicht Erfolg versprechen.

1. EB/N stellt die derzeit geplante Photovoltaik- Anlage vor. Es handelt sich dabei um eine 13 kWp- Anlage, die aufgrund des Anforderungsprofils der FIFA entstanden ist. Die Anlage ist auf dem Haus des Sports geplant, die eine Dachfläche von ca. 300m<sup>2</sup> benötigt. Die erzeugte Energie wird ins Netz der N-ergie eingespeist.

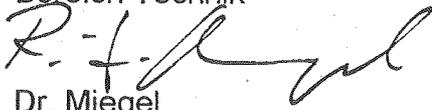
Gemäß dem Nürnberger Energiewendebündnis sollte eine Photovoltaik- Anlage mit mind. 100 kWp installiert werden. Hierfür würde eine Fläche von ca. 1000 m<sup>2</sup> benötigt werden, die nach dem derzeitigen Stand auf dem Dach vom Haus des Sports nicht zur Verfügung steht. Das Dach des Stadions steht aus statischen Gründen ebenfalls nicht zur Verfügung.

2. Auf die Installation eines BHKWs, das in der Regel wärme gesteuert ist, kann aufgrund der geringen Nutzungszeiten des Stadions verzichtet werden.

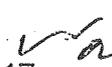
3. In bezug auf einen Energieverbund Messe-Eisarena-Stadion ist festzuhalten, dass die Arena die Abwärme selbst nutzt und somit nicht für das Stadion zur Verfügung steht.
4. Gemäß EB/N ist ein Heizungsleistungsbedarf von ca. 2 MW für das gesamte Stadion zu decken. Bei Verwendung einer Holzschnitzel- bzw. Pellet- Anlage müsste diese Energie aufgebracht werden. Die Holzschnitzel- Anlagen weisen hierbei ein Teillast-verhalten von 20% der Vollast und bei Verwendung von Pellets ein Teillast-verhalten von 10% der Vollast auf. Die Lagerung der Energie würde sich laut etz auf ca. 100m<sup>3</sup> beschränken. Die Zulieferung der Energie ist aber noch zu untersuchen.
5. EB/N erläutert die Geothermie. Bei der Erdwärme zur Beheizung von Räumen und Warmwassererzeugung würden Amortisationszeiten von ca. 34 Jahre, zur Beheizung des Rasens bis zu 22 Jahre erzielt werden. Die Klimatisierung von Räumen mit Hilfe von Erdkanälen erscheint jedoch als rentabel.
6. Auf dem Parkhaus am Stadion ist eine 80kW- Sonnenkollektor- Anlage geplant. L... derzeit die Entwürfe des Architekten noch nicht endgültig festliegen, kann hierbei über die Konstruktion der Anlage noch keine Aussage getroffen werden. Die Anlage ist jedoch in den Kosten enthalten. Alternativ zur Sonnenkollektor- Anlage nannte die EnergieRegion Nürnberg e. V. den Stirlingmotor beispielsweise mit einer Leistung von 10 kW, der evtl. teilweise von der EnergieRegion Nürnberg mitfinanziert werden könnte. Dieser könnte z. B. als Blickfang am Eingang des Stadions angebracht werden.
7. Eine Regenwasser- Anlage mit ca. 450 m<sup>3</sup> Inhalt ist von seiten des Landschaftsarchitekten geplant und wird auch so umgesetzt werden.
8. Die Ausführung des Haus des Sports als Passiv- Haus wird im nächsten Jour-Fix angesprochen und dem Architekten vorgeschlagen.
9. Gemäß Nürnberger Energiewendebündnis ist die Abfallvermeidung beim Umbau des Stadions so weit wie möglich zu beachten. Dies wird im nächsten Jour-Fix als separater Punkt mit aufgenommen.
10. Bei Beachtung der Anliegen der verschiedenen Verbände verweist Hr. Kubanek auf den engen Terminplan, der unbedingt einzuhalten ist. Die Anliegen werden Beachtung finden, sofern diese den Gesamtterminplan nicht gefährden. Das Kriterium der Terminierung ist in der Studie mit aufzunehmen.
11. Um für den Einsatz alternativer Energien bzw. Möglichkeiten zur Energieeinsparung gesichertere Entscheidungskriterien zu erhalten, sollen die folgenden Anlagen von EB/N einer näheren Betrachtung unterzogen werden:
  - A.) Erweiterung der Photovoltaik- Anlage,
  - B.) Holzpelletheizung,
  - C.) Geothermie, Luftansaugung über unterirdische Kanäle für die Lüftungsanlagen und
  - D.) Stirlingmotor.

II. Je an: siehe Teilnehmer  
Prof. Weiss & Partner, Herrn Böckeler (Fax 089/1269-7447)  
Arch.- Büro HPP, Herrn Kus (Fax 0211/8384-210)

Am 05.11.02  
Hochbauamt  
Bereich Technik



Dr. Miegel

  
 231-4317

**Ergänzung zur  
Besprechungsniederschrift  
vom 31.10.2002**

<b>Thema</b> Franken-Stadion Fachgespräch „Einsatz energiesparender und umweltschonender Technologien“ beim Umbau des Frankenstadions		
<b>Besprechungsdatum</b> 31.10.2002, 14:00 Uhr		<b>Besprechungsort</b> Bauhof 9, Aula
<b>Vertretene Dienststellen</b> Frankenstadion Nbg. (FSN) (1. Werkleiter) FSN (2. Werkleiter) Energie Region Nürnberg e. V. Energie Agentur Mittelfranken e. V. Energie- Technologisches Zentrum Nürnberg (etz) Nürnberger Energiewendebündnis Nürnberger Energiewendebündnis Ebert-Ingenieure Nürnberg (EB/N) EB/N Hochbauamt, Bereich Bau Hochbauamt, Bereich KEM Hochbauamt, Bereich Technik Hochbauamt, Bereich Technik	<b>vertreten durch</b> Herrn BM Förther Herrn Kubanek Herrn Bung Herrn Reuther Herrn Maurer  Herrn Oelschlegel Herrn Kretschmer Herrn Kürzdörfer Herrn Weller Frau Ludwig Herrn Käser Herrn Dr. Miegel Herrn Nagl	<b>(Fax)</b> 5039 5630 (0911/2 52 96 35) (0911/271-32 58) (0911/99 43 96-6)  (0911/31 943 20) (0911/58 19676) (0911/9522-106) (0911/9522-100)

I. Ergebnis:

Im Nachgang zur Besprechung vom 31.10.2002 wird zum Punkt 5 (Geothermie) die dynamische Amortisationsbetrachtung mit folgendem Ergebnis nachgereicht:

Die Nutzung der Erdwärme zur Beheizung von Räumen und Warmwasserversorgung als auch die solare Klimatisierung führen nach der dynamischen Amortisationsrechnung zu keiner Amortisation.

Allein bei der Nutzung der Erdwärme zur Beheizung des Spielfeldrasens ist nach 36,37 Jahren eine rechnerische Amortisation nachzuweisen. Dabei liegt diese Zeitspanne weit oberhalb der Lebensdauer der Anlage und ist somit auch nicht wirtschaftlich.

Die graphischen Darstellungen der Amortisationsbetrachtungen der Ebert-Ingenieure liegen bei.

II. Je an: siehe Teilnehmer  
Prof. Weiss & Partner, Herrn Böckeler (Fax 089/1269-7447)  
Arch.- Büro HPP, Herrn Kus (Fax 0211/8384-210)

Am 07.11.02  
Hochbauamt  
Bereich Technik

  
Dr. Miegel

  
 231-4317

# Bauvorhaben: Frankenstadion Nürnberg

Amortisationsrechnungen für Erdwärme zur Beheizung von Räumen und Warmwassererzeugung

N400

Heiß

30.10.02

### Amortisationsdauer

Einsparung  
 Betriebskosten: e = 17.640 €/a  
 Mehraufwand  
 Investition: I = 602.000 €  
 Zinssatz: p = 5,0%  
 n(a) = - Jahre

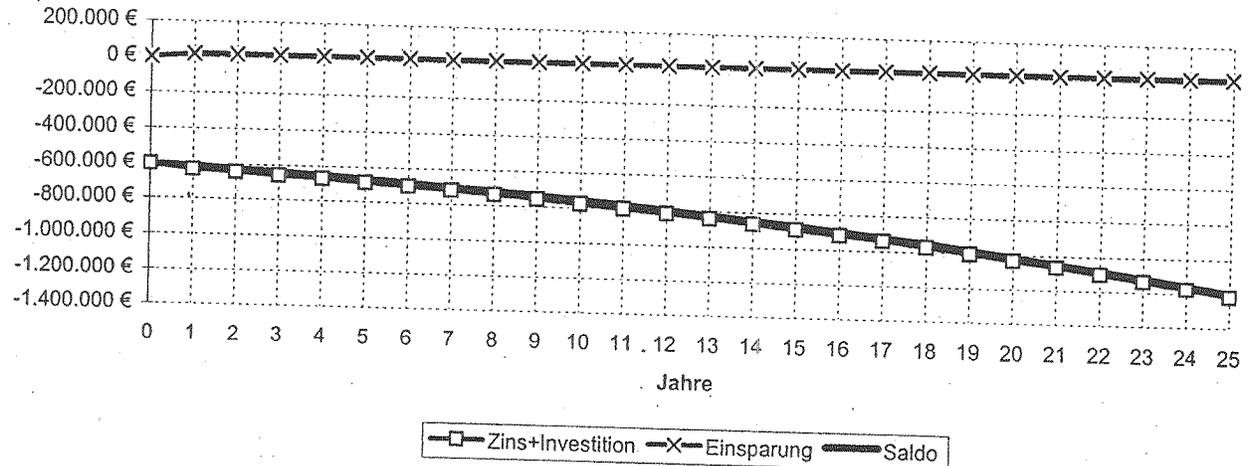
### Kapitalwertmethode

Mehraufwand  
 Investition: I = 602.000 €  
 Zinssatz: p = 5,0%  
 Einsparung  
 Betriebskosten: e = 17.640 €/a  
 Nutzungsdauer: n = 30 a  
 Annuität a = 6,51 %  
 B = 271.170 DM  
 B-I = -330.830 DM soll >0 sein

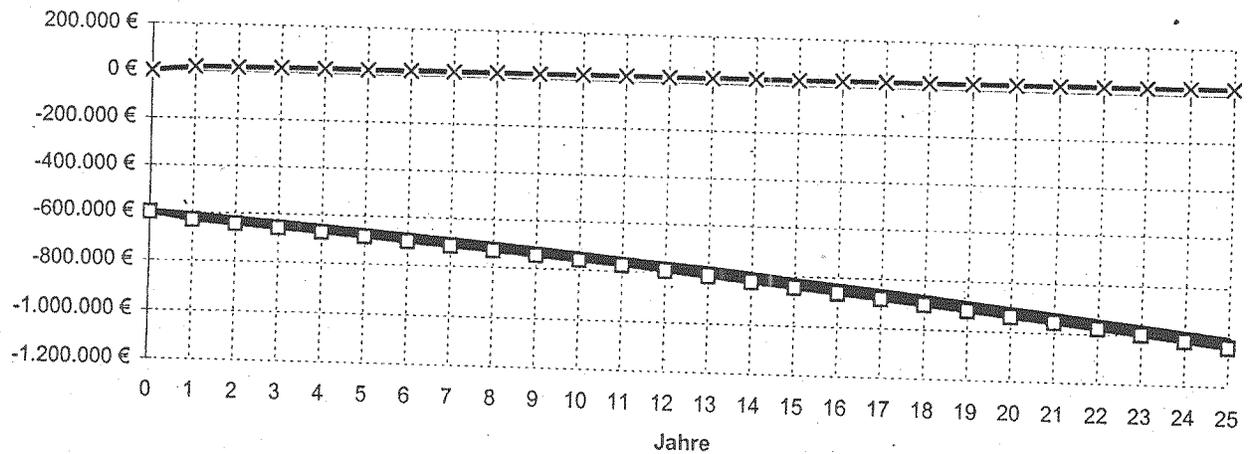
### Dynamische Berechnung

Zinssatz: p1 = 5,0%  
 Zinsfaktor: q1 = 1,05  
 Preissteigerungsrate = 2,0%  
 Preissteigerungsfaktor = 1,02  
 Investition: I = 602.000 €  
 Ersparnis: e = 17.640 €/a  
 I/e = 34,13 Kosten/Nutzen Verhältnis  
 n = - Jahre

### Statische Amortisation



### Dynamische Amortisation



**Bauvorhaben: Frankenstadion Nürnberg**  
**Amortisationsrechnungen für Erdwärme zur Beheizung des Rasens**

**Amortisationsdauer**

Einsparung  
 Betriebskosten: e = 9.900 €/a  
 Mehraufwand  
 Investition: I = 215.000 €  
 Zinssatz: p = 5,0%  
 n(a) = - Jahre

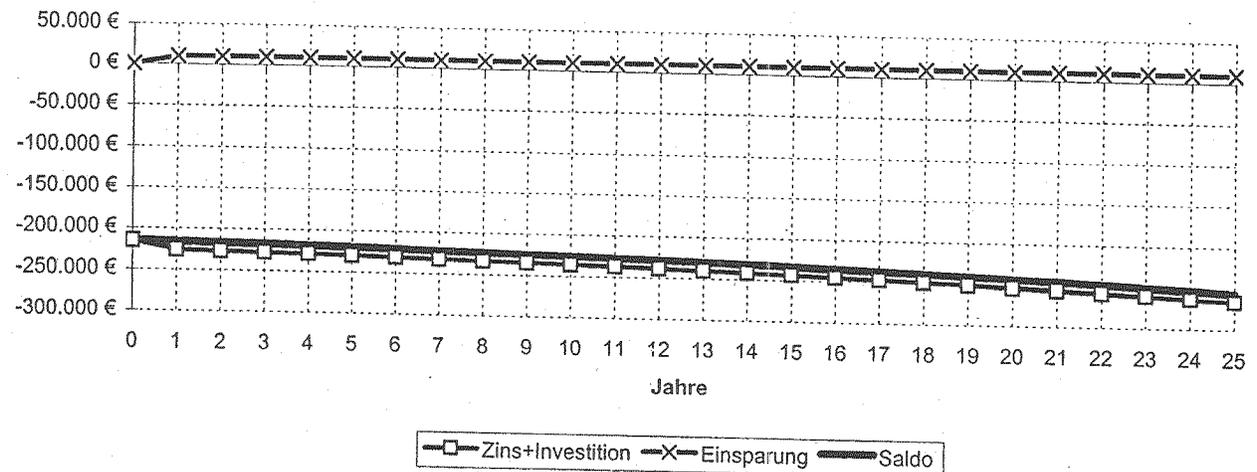
**Kapitalwertmethode**

Mehraufwand  
 Investition: I = 215.000 €  
 Zinssatz: p = 5,0%  
 Einsparung  
 Betriebskosten: e = 9.900 €/a  
 Nutzungsdauer: n = 30 a  
 Annuität a = 6,51 %  
 B = 152.187 DM  
 B-I = -62.813 DM soll >0 sein

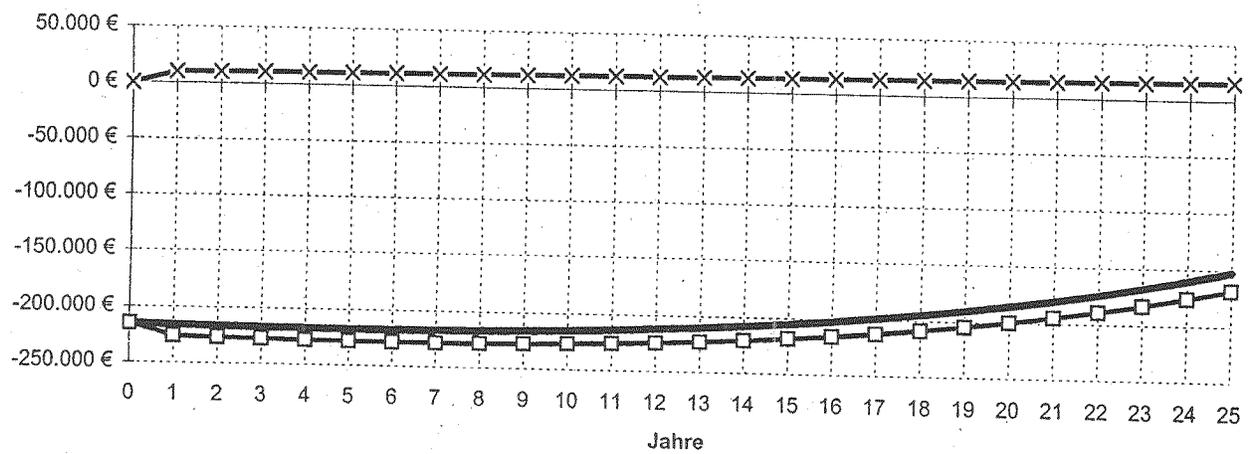
**Dynamische Berechnung**

Zinssatz: p1 = 5,0%  
 Zinsfaktor: q1 = 1,05  
 Preissteigerungsrate  
 Preissteigerungsfaktor 1,02  
 Investition: I = 215.000 €  
 Ersparnis: e = 9.900 €/a  
 I/e = 21,72 Kosten/Nutzen Verhältnis  
 n = 36,37 Jahre

**Statische Amortisation**



**Dynamische Amortisation**



EBERT-INGENIEURE Nürnberg

# Bauvorhaben: Frankenstadion Nürnberg

## Amortisationsrechnungen für Solare Klimatisierung

N400

Heiß

30.10.02

### Amortisationsdauer

Einsparung  
 Betriebskosten: e = 2.500 €/a  
 Mehraufwand  
 Investition: I = 150.000 €  
 Zinssatz: p = 5,0%  
 n(a) = - Jahre

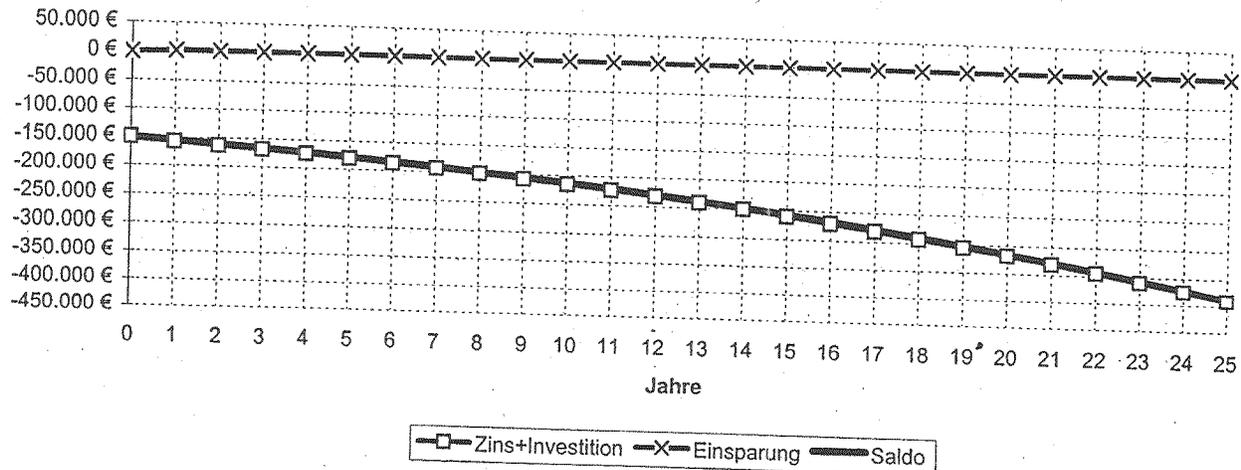
### Kapitalwertmethode

Mehraufwand  
 Investition: I = 150.000 €  
 Zinssatz: p = 5,0%  
 Einsparung  
 Betriebskosten: e = 2.500 €/a  
 Nutzungsdauer: n = 30 a  
 Annuität a = 6,51 %  
 B = 38.431 DM  
 B-I = -111.569 DM soll >0 sein

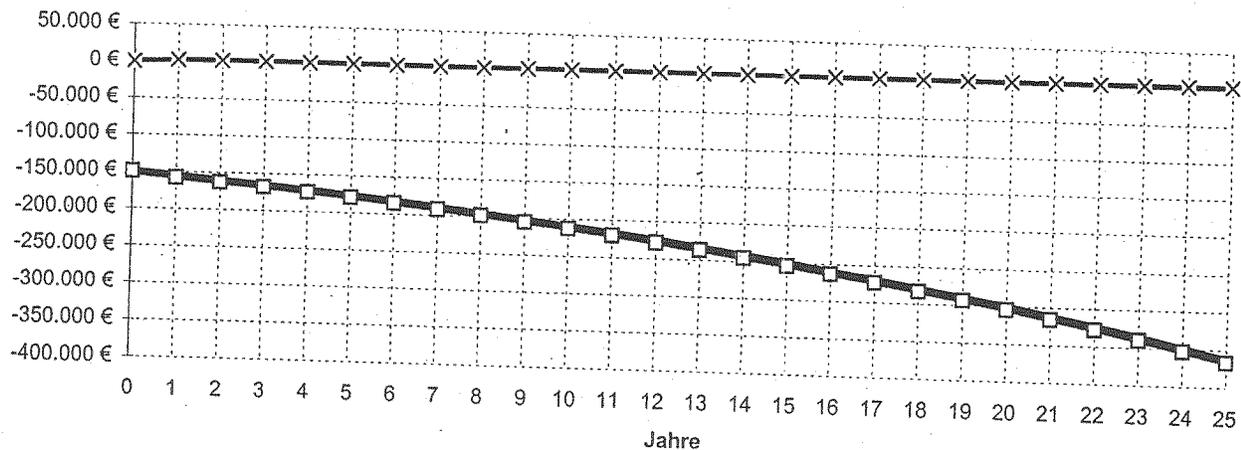
### Dynamische Berechnung

Zinssatz: p1 = 5,0%  
 Zinsfaktor: q1 = 1,05  
 Preissteigerungsrate = 2,0%  
 Preissteigerungsfaktor = 1,02  
 Investition: I = 150.000 €  
 Ersparnis: e = 2.500 €/a  
 I/e = 60,00 Kosten/Nutzen Verhältnis  
 n = - Jahre

### Statische Amortisation



### Dynamische Amortisation





EBERT-INGENIEURE

Nürnberg München Frankfurt/M. Gera Berlin Leipzig Düsseldorf Fürth/Bay. Homburg

## Telefax

2.9.

H/T Eingang  
27. NOV. 2002

H/T-		z. w. Veranlassung
		vorl. Stellungn
		vorl. Antwortschr
		Rücksprache
		z. Ktn.

Ebert-Ingenieure NürnbergFirma: Stadt Nürnberg  
Hochbauamt

an: Herrn Nagl

Fax: 0911 231-8370

Insgesamt 1 Seite(n)

Postfach 13 02 41, 90114 Nürnberg  
Marienbergstraße 84, 90411 Nürnberg  
EMail: k.kuerzdoerfer@ebert-ingenieure.de  
Internet: http://www.ebert-ingenieure.de  
EU-Registrierung: Nr. 100 466Ihr Ansprechpartner: Kürzdörfer/schi  
Telefon: 0911 9522-278; Fax: 0911 9522-106  
Vorgang: 12785  
Projekt: N400  
P:\p-n400\N400\SCHRIFT\TV7538.DOC  
27.11.2002**Franken-Stadion Nürnberg, Technische Ausrüstung,  
Ökologischer Energieeinsatz**

Sehr geehrter Herr Nagl,

zu dem Thema Pellet-Anlage und Stirling Motor können wir Ihnen folgende Empfehlung nennen:

Stirling Motor

Ein Großteil der am Markt angebotenen Anlagen befinden sich derzeit in der Entwurfs- beziehungsweise Prototyp-Phase. Der Leistungsbereich endet derzeit bei 4 kW elektrisch und 10 kW thermisch.

Außer dem Einsatz als Demo-Anlage sehen wir im Franken-Stadion keinen wirtschaftlichen Lösungsansatz.

Pellet-Anlage

Eine Pellet-Anlage in der angestrebten Größenordnung (1,5 MW) wird nach unserer Erkenntnis nicht industriell gefertigt. Eine Einzelfertigung dieser Anlage ist möglich, wurde aber in Deutschland noch nicht errichtet.

Gegen eine Pellet-Anlage sprechen die vermutlich hohen Kosten, resultierend aus der Einzelfertigung und der wesentlich höhere Flächenbedarf (Faktor 3), gegenüber einer herkömmlichen Gasheizung.

Um wirklich Klarheit über einen wirtschaftlichen Einsatz einer Pellet-Anlage zu erhalten, sind umfangreiche Untersuchungen und Recherchen notwendig, die wir gerne für Sie durchführen würden.

Mit freundlichen Grüßen

Markus Heiß

Klaus Kürzdörfer

Ø Hochbauamt, Herrn Dr. Miegel (Fax: 0911 231-5620)  
EB/N, Herrn Weller

Ebert-Ingenieure Nürnberg Gesellschaft bürgerlichen Rechts mit eingeschränkter Gesellschafterhaftung  
Beratende Ingenieure • Mitglied im VBI, VDI, VDE, Ingenieurkammer  
Geschäftsführende Gesellschafter  
Klaus Baumann, Ernst Ebert, Wolfgang Ex, Hartmut Hänke, Roland Höllerer,  
Dr. Klaus Jensch, Heinz Schäfer, Hans Sieber, Manfred Teuber  
Gesellschafter  
Ebert und Partner - Ingenieure, Unternehmensberater